

higiena

J. Šopauskas, V. Kviklys,
P. Lazutka, J. Rauba, V. Vitkus

higiena

Lietuvos TSR Aukštojo ir specialiojo vidurinio mokslo ministerijos leista naudoti vadovėliu respublikos aukštosiose medicinos mokyklose

Leidykla „Mintis" Vilnius — 1966

Tai pirmas higienos vadovėlis aukštajai mokyklai lietuvių kalba, paruoštas atskirų higienos šakų specialistų. Vadovėlyje stengėmės kiek galima glausčiau ir aiškiau išdėstyti svarbiausius higienos skyrius, dėsnius ir normas, nekeldami dar nepakankamai pagrįstų teorijų, atskirų autorių stebėjimų, prieštaraujančių nuomonių.

Higienos, kaip pagrindinės profilaktinės disciplinos, žinios reikalingos kiekvienos specialybės gydytojui, nes tarybinės sveikatos apsaugos kryptis yra profilaktinė. Higienos priemonės įeina ir į gydymo procesą kaip privaloma grandis. Norint susirgusį žmogų pagydyti, reikia sudaryti jam atitinkamas sąlygas, nustatyti higienos režimą. Blogas tas gydytojas, kuris apsiriboja tik ligos atpažinimu ir vaistų prirašymu, bet nesiima priemonių ligos priežasčiai nustatyti ir pašalinti. Iš kitos pusės, pagrindinis visų tarybinių gydytojų uždavinys — saugoti žmonių sveikatą, pritaikant kuo įvairiausias profilaktikos priemones.

Higienos vadovėlis parašytas pagal TSRS Sveikatos apsaugos ministerijos Medicinos mokymo įstaigų ir kadrų skyriaus 1963 m. patvirtintas Gydymo ir pediatrijos fakultetų studentams higienos kurso programas, tačiau juo gali naudotis sanitarijos bei higienos skyriaus, taip pat farmacijos ir stomatologijos fakultetų studentai.

Pagrindinis šio vadovėlio uždavinys — padėti studentams medikams kiek galima geriau pasiruošti higieniniam ir profilaktiniam darbui.

Pastabas dėl šio vadovėlio prašome siųsti į Kauno medicinos instituto ir Vilniaus V. Kapsuko v. universiteto higienos katedras. Už pastabas ir nurodymus iš anksto dėkojame.

AUTORIAI

TURINYS

ĮVADAS 9
Gydomosios ir profilaktinės medicinos ryšys 10
Higienos ryšys su kitais mokslais 12
Bendri aplinkos faktorių veikimo principai 13

HIGIENOS VYSTYMOSI ISTORINĖ APŽVALGA 21

Vergovinio laikotarpio higiena 21
Feodalinio laikotarpio higiena 23
Kapitalistinio laikotarpio higiena 26
Higienos ir sanitarijos vystymasis Tarybų Sąjungoje 29
Sanitarinė-priešepideminė tarnyba 31

ATMOSFERA, ORAI IR KLIMATAS 34

Atmosferos struktūra 34
Atmosferos oro sudėtis 35
Kitos atmosferos oro dujinės priemaišos 38
Oro užteršimas dūmais ir nuodingomis priemaišomis 38
Sanitarinė oro apsauga 41
Dūmų kancerogeninės medžiagos 43
Atmosferos užteršimas radioaktyviomis medžiagomis 44
Oro dulkės 45
Oro mikroorganizmai 47
Mikrobiniai lašeliai, arba lašelinis užkratas 48
Pagreičio ir nesvarumo būklės įtaka žmogaus organizmui 49
Fizinės oro savybės 51
Oro temperatūra 51
Oro drėgmė 52
Atmosferinis slėgis 53
Sumažėjusio ir padidėjusio atmosferinio slėgio įtaka žmogaus organizmui 54
Vėjas 56
Aplinkos sąlygų įtaka kūno šilumos netekimui 58
Oro temperatūros, drėgmės ir vėjo suminės įtakos įvertinimas 60
Saulėtumas 62
Saulės radiacija 64
Saulės radiacijos higieninė reikšmė 66
Fotodinaminis saulės šviesos veikimas 67
Kosminis spinduliavimas 68
Žemės radiacinės juostos 70
Atmosferos elektra 72
Orai ir klimatai 74
Bendra atmosferos apytaka 75
Oro masių ypatybės 76
Ciklonų susidarymas 77
Ciklono orai 79
Anticiklono orai 81
Orų atmainų įtaka žmogaus sveikatai 82
Klimatas 82
Tarybų Sąjungos klimatinės zonos 85
Mikroklimatas 89
Aklimatizacija 89

ASMENS HIGIENA 91

Kūno švaros priežiūros reikšmė 91
Odos užteršimas 91
Muilas ir kitos skalbimo priemonės 93
Prausimasis 94
Vonios 95
Dušas 96
Maudymasis 97
Maudymosi baseinai 98

Pirtys 99
Plaukų priežiūra 100
Nagų priežiūra 101
Dantų priežiūra 102
Grūdinimasis 103
Fizinė kultūra 104
Darbo ir poilsio ritmas .. 106
Drabužiai 109
Drabužiams vartojamo pluošto rūšys 109
Pluošto apdirbimo įtaka drabužių savybėms .. 112
Termoreguliacinė drabužių reikšmė 112
Higieniniai reikalavimai drabužiams 114
Avalynė 116

VANDUO 118

Vandens reikšmė ir suvartojimo normos 118
Vandens fizinės savybės ir cheminiai rodikliai 119
Vandenyje esantys mikroelementai ir nuodingos medžiagos 124
Vandens kietumas 125
Bakteriologiniai ir biologiniai vandens kokybės rodikliai 126
Vandens sanitarinio tyrimo metodai ir duomenų įvertinimas 129
Vandens tiekimo šaltiniai 130
Vandens užteršimas ir savaiminis apsivalymas .. 134
Vandens valymas 137
Vandens minkštinimas ir gėlinimas 142
Vandens dezinfekavimas .. 143
Vietinis ir centralizuotas vandens tiekimas 148
Vandens tiekimo šaltinių sanitarinė apsauga 150
Vandens tiekimas kolūkinėms gyvenvietėms 152

DIRVOŽEMIS 153

Dirvožemio reikšmė 153
Dirvožemio sandara ir savybės 153
Dirvožemio vanduo 154
Dirvožemio šiluminės savybės 156
Dirvožemio oras 157
Dirvožemio mikroorganizmai ir helmintai 158
Dirvožemio užteršimas ir savaiminis apsivalymas 159

GYVENVIEČIŲ VALYMAS 162

Gyvenviečių atmatos ir jų reikšmė 162
Atmatų šalinimo išvežamoji sistema 163
Atmatų dezinfekavimas, valymas ir panaudojimas 165
Atmatų nuleidžiamoji sistema — kanalizacija 169
Nuleidžiamųjų vandenų sanitarinis įvertinimas .. 170
Mechaninis ir cheminis nuleidžiamųjų vandenų valymas 172
Biologiniai nuleidžiamųjų vandenų valymo būdai 173
Anaerobiniai nuleidžiamųjų vandenų valymo būdai 173
Laistomieji ir filtravimo laukai 174
Nuleidžiamųjų vandenų valymas filtrais 177
Aerotenkai. Biologiniai tvenkiniai. Oksidavimo tranšėjos 178
Dumblo perdirbimas 180

GYVENVIEČIŲ PLANAVIMAS 183

Higieniniai didmiesčių trūkumai. Miestai palydovai 183
Miesto teritorijos paskirstymas 185
Kolūkinių gyvenviečių planavimas 189
Ateities miestų vystymosi perspektyvos 190

BUTAI 193
Buto paskirties kitimas .. 193
Higieniniai reikalavimai butui 194
Gyvenamųjų namų tipai .. 195
Statybinės medžiagos ir trobesių struktūra 196
Butų drėgmė 202
Butų šildymas 203
Vėdinimas 208
Natūralus vėdinimas .. 209
Dirbtinis vėdinimas 211
Oro kondicionavimas .. 212
Apšvietimas 213
Šviesos sąvokos ir vienetai 214
Natūralus apšvietimas 215
Dirbtinis apšvietimas .. 217
Higieniniai reikalavimai dirbtiniam apšvietimui .. 220
LIGONINĖS 223
Ligoninių išplanavimas ir įrengimas 223
Kova su triukšmu ir gydomasis ligoninės režimas 229
Mirusiųjų laidojimas 230
MITIMAS IR MAISTO MEDŽIAGOS 233
Mitimo higienos uždaviniai 233
Kolorimetrija 233
Maisto dienos davinio normos 235
Baltymų maistinė vertė ir normos 237
Riebalų maistinė vertė ir normos 240
Angliavandenių maistinė vertė ir normos 241
Mineralinės medžiagos .. 243
Vanduo 250
Vitaminai 252
Vandenyje tirpstantieji vitaminai 253
Riebaluose tirpstantieji vitaminai 259
Alkis, apetitas, sotumas .. 262
Mitimo režimas 264
MAISTO PRODUKTAI 266
Pienas ir jo gaminiai 266
Pieno sudėtis 266
Pieno užteršimas mikrobais 268
Sąlygos švariam pienui gauti 269
Pieno pasterizavimas .. 270
Pieno gaminiai 272
Raugirito pieno gaminiai 275
Pieno konservai 276
Kiaušiniai ir jų konservavimas 277
Mėsa ir jos produktai 279
Mėsos sudėtis ir rūšys 279
Apsinuodijimų ir toksinių infekcijų, plintančių per mėsą ir jos produktus, profilaktika 281
Mėsos parazitai 283
Mėsos kombinatai 286
Veterinarinė sanitarinė mėsės ekspertizė 288
Mėsos konservavimo būdai 289
Dešros 291
Mėsos ir mėsiški konservai 292
Žuvis ir jos gaminiai 294
Grūdų gaminiai 297
Malimas ir maliniai 299
Grūdų ir miltų laikymas 301
Duona 304
Bulvės 306
Bulvių pusfabrikačiai ir konservai 307
Daržovės 308
Daržovių konservavimas .. 310
Vaisiai ir uogos 312
Visuomeninio maitinimo įmonės 314
Visuomeninio maitinimo įmonių sutvarkymas ir įrengimai 316
Sanitariniai reikalavimai valgių ruošimui 319
Indų plovimas 321
Visuomeninio maitinimo įmonių sanitarinė priežiūra 321
Apsinuodijimai maistu .. 322
Maisto produktų apsauga nuo užteršimo pesticidais 325

JONIZUOJANČIŲ SPINDULIAVIMŲ HIGIENA 327

Radioaktyvūs spinduliavimai ir jų vertinimo vienetai 327
Gamtiniai radioaktyvūs izotopai 328
Dirbtiniai radioaktyvūs izotopai 330
Jonizuojančių spinduliavimų sąveika su medžiaga 331
Biologinis spindulinės energijos veikimas 334
Aplinkos radioaktyvumas.. 339
Iš gamtinės aplinkos gaunamų radioaktyvių spinduliavimų dozės 341
Maksimalios leidžiamos spinduliavimų dozės .. 342
Maksimalios leidžiamos radioaktyvių medžiagų koncentracijos 344
Apsauga nuo išorinio spinduliavimo 347
Apsaugos priemonės, dirbant su atviromis radioaktyviomis medžiagomis 349
Reikalavimai laboratorijų įrengimams 352
Rentgeno ir gama spindulių įrenginių apsauginės priemonės 354
Dozimetrinė kontrolė 357

DARBO HIGIENA 360

Darbo higienos uždaviniai. Dirbančiųjų sveikatos apsauga 360
Žmogaus organizmo pakitimai darbo metu 362
Nuovargis 365
Priemonės žmogaus darbingumui ir darbo našumui didinti 370
Meteorologinės darbo sąlygos 373
Elektromagnetinės bangos darbo patalpose 376
Triukšmas 379
Vibracija ir jos žala žmogaus organizmui 382
Triukšmo ir vibracijos mažinimo priemonės 384
Gamybinės dulkės 387
Pramonėje naudojamos nuodingos medžiagos, arba pramonės nuodai .. 393
Kai kurių pramonės nuodų sanitarinis apibūdinimas 400
Susirgimai, atsirandantieji dėl nepatogios kūno padėties darbo metu 407
Piodermitai 410
Kai kurios profesinės infekcinės ligos 411
Gamybinis traumatizmas 413
Pramonės įmonių sutvarkymas ir priežiūra 416
Gamybinių patalpų apšvietimas 417
Gamybinių patalpų šildymas ir vėdinimas 419
Individualios apsaugos priemonės 424
Darbo higiena žemės ūkyje 428

VAIKŲ IR PAAUGLIŲ HIGIENA 434

Vaikų ir paauglių higienos esmė ir uždaviniai 434
Vaikų ir paauglių sveikatos apsaugos organizavimas ir sistema Tarybų Sąjungoje 435
Vaikų mokymo-auklėjimo įstaigų medicinos personalo darbo metodika .. 437
Ikimokyklinių įstaigų gydytojo darbas 437
Mokyklos gydytojo darbas 437
Vaikų ir paauglių anatominės-fiziologinės savybės ir jų higieninė reikšmė 438
Ikimokyklinis amžius (3—6 m.) 439
Mokyklinis amžius (7—18 m.) 442
Lytinio brendimo laikotarpis 445

Mokinių suskirstymas į tipus pagal jų aukštosios nervų sistemos veiklą .. 447
Kai kurie Lietuvos TSR vaikų bei paauglių fizinio išsivystymo ir sveikatos rodikliai 449
Vaikų ir paauglių fizinio išsivystymo, darbingumo ir sveikatos tyrimų metodika 454
Vaikų bei paauglių ligos ir jų profilaktika 457
Susižeidimų ir susižalojimų profilaktika 463
Vaikų ir paauglių higieninio auklėjimo ir mokymo pagrindai 465
Gydytojo vaidmuo mokinių higieninio auklėjimo srityje 465
Sveikatos apsaugos klausimai mokyklų programose 466
Mokinių higieninis auklėjimas ir sanitarinis švietimas už klasės ir mokyklos ribų 466
Mokinių higieninio auklėjimo ir sanitarinio švietimo metodai ir formos 467
Mokyklos ir mokinio režimo higieniniai pagrindai 468
Mokyklos darbo režimo higieninis įvertinimas 469
Mokinio darbo ir poilsio režimo higieninis įvertinimas 471
Mokinio dienos režimo svarbesnių elementų higieninis apibūdinimas .. 474
Teritorijos mokymo-auklėjimo įstaigoms parinkimas, pastatų išdėstymas ir išplanavimas 480
Mokyklos pastatų išplanavimas ir įrengimas 482
Mokyklos patalpų išdėstymas sklype ir higieninis jų mikroklimato įvertinimas 486
Centrinio šildymo, vandentiekio bei kanalizacijos įrengimas ir priežiūra .. 489
Higieniniai reikalavimai mokyklos baldams ir mokslo bei mokymo priemonėms 490
Higieniniai reikalavimai mokymo priemonėms .. 493

KARO HIGIENA 494

Karo higiena ir jos vystymasis 494
Kariuomenės komplektavimas 499
Kareivinės 503
Karinės stovyklos 507
Kariuomenės apgyvendinimas lauke 511
Sanitarinis mūšio lauko apvalymas 515
Vandens tiekimo organizavimas 516
Sanitarinė vandens šaltinių žvalgyba 517
Vandens užteršimas radioaktyviomis medžiagomis 519
Vandens užteršimas karo cheminėmis medžiagomis, bakterijomis ir jų toksinais 520
Vandens valymas, dezinfekavimas ir dezaktyvavimas 521
Karių maitinimo organizavimas 524
Karių maisto davinys ir maitinimo režimas 525
Maisto produktų apsauga nuo užteršimo karo cheminėmis ir radioaktyviomis medžiagomis 527
Maisto produktų dezaktyvavimas, degazavimas ir dezinfekavimas 528
Žygio higiena 530
Karių asmens higiena 534
Karių apranga 537
Specialių kariuomenės rūšių higiena 542

ATSKIRUS KNYGOS SKYRIUS PARAŠĖ:

J. ŠOPAUSKAS	ĮVADAS
	HIGIENOS VYSTYMOSI ISTORINĖ APŽVALGA
	ATMOSFERA, ORAI IR KLIMATAS
	ASMENS HIGIENA
	GYVENVIEČIŲ PLANAVIMAS
	BUTAI
	LIGONINĖS
	MITIMAS IR MAISTO MEDŽIAGOS
	MAISTO PRODUKTAI
	JONIZUOJANČIŲ SPINDULIAVIMŲ HIGIENA
V. KVIKLYS	VAIKŲ IR PAAUGLIŲ HIGIENA
P. LAZUTKA	KARO HIGIENA
J. RAUBA	DARBO HIGIENA
V. VITKUS	VANDUO
	DIRVOŽEMIS
	GYVENVIEČIŲ VALYMAS

ĮVADAS

Higienos apibrėžimas. Higiena yra mokslas, kuris tiria aplinkos įtaką žmogaus sveikatai, nurodo būdus ir priemones, kaip išvengti žalingų veiksnių, kaip saugoti ir stiprinti sveikatą, sulaukti ilgo amžiaus ir išlikti darbingu. Higienos pavadinimas kilo iš graikų sveikatos deivės *Hygea* vardo.

Higienos disciplina susideda iš dviejų dalių: teorinės ir praktinės higienos. Teorinė higiena tiria aplinkos įtaką žmogaus sveikatai, o praktinė higiena, neretai vadinama sanitarija (lot. *sanus* — sveikas), nurodo būdus gyvenimo aplinkai pakeisti.

Artima higienai yra p r o f i l a k t i k o s sąvoka. Profilaktika vadinama sanitarinių ir gydomųjų priemonių kompleksas, kuris įgalina žmogų ne tik prisitaikyti prie aplinkos, bet ir aplinką, gyvenimo sąlygas pritaikyti žmogaus sveikatos reikalavimams.

Žmogaus gyvenimo aplinka yra labai sudėtinga. Žmogus yra nuolat veikiamas gamtinės aplinkos (oro, vandens, dirvožemio, klimato ir kt.). Be to, gyventojai patys susikuria dirbtinę aplinką: stato miestus, kuria fabrikus, kultūrines įstaigas ir t. t. Dėl to keičiasi gyventojų buities, darbo ir poilsio sąlygos, ir visa tai nuolat veikia žmogaus sveikatą.

Be to, kiekvienas visuomenės narys yra veikiamas kolektyvo, kuriame jis gyvena. Kolektyve žmogus auga, bręsta, mokosi, dirba ir ilsisi. Kolektyve susiformuoja žmogaus papročiai, elgesio normos ir pažiūros. Vadinasi, kolektyvas sudaro lyg ir savotišką psichinę aplinką, kuri gali daryti įtaką individo įpročiams, elgesiui, pasaulėžiūrai ir sveikatai.

Ypač didelę reikšmę žmogaus sveikatai turi socialinės ir ekonominės gyvenimo sąlygos. Kapitalistinėje visuomenėje mažai uždirbantieji gana dažnai negali susidaryti

sveikos aplinkos: jie gyvena bloguose butuose, prastai rengiasi ir prastai maitinasi; jiems beveik neprieinama medicinos pagalba. Socialistinėje visuomenėje kiekvienam sudarytos sąlygos sveikam išaugti, o susirgus — gydytis.

Higienos siūlomų priemonių įgyvendinimas priklauso tiek nuo atskirų piliečių, tiek ir nuo visuomenės kultūringumo, ypač nuo valstybės santvarkos. Socialistinėse šalyse higienos ir profilaktikos priemones lengviau įgyvendinti, nes čia piliečių sveikatos apsauga yra valstybinis reikalas.

GYDOMOSIOS IR PROFILAKTINĖS MEDICINOS RYŠYS

Vienas tarybinės medicinos principų yra gydymo ir profilaktikos vieningumas. Tai reiškia, kad gydomoji medicina yra glaudžiai susieta su profilaktine medicina ir bendromis priemonėmis siekia savo tikslo — saugo darbo žmonių sveikatą.

Kuo didesnę pažangą daro gamtos mokslai, jų tarpe biologija ir medicina, tuo labiau aiškėja ligų priežastys ir tuo tikslesnes profilaktines priemones galima pritaikyti ligoms išvengti. Užkrečiamųjų ligų profilaktikoje svarbų vaidmenį vaidina vakcinos ir serumai. Su daugeliu užkrečiamųjų ligų, pavyzdžiui virškinamojo trakto, sėkmingai galima kovoti, apšvarinant gyvenamąją aplinką ir taikant asmens higienos priemones. Pagal profilaktinių priemonių efektyvumą infekcinių ligų ir epidemiologijos disciplinos medicinos mokslų tarpe yra padariusios labai didelę pažangą.

Anksčiau buvo labai didelis gimdyvių ir naujagimių mirtingumas. Įsteigus moters ir vaiko konsultacijas ir taikant atitinkamas profilaktines priemones, šis mirtingumas labai sumažėjo.

Daugelio profesinių susirgimų priežastys ir patogenezė yra žinomos. Pašalinus priežastį, pavyzdžiui, pakeitus technologiją, įvedus efektyvias apsaugos priemones, profesinių susirgimų galima išvengti.

Sistemingas darbininkų, susiduriančių su žalingais veiksniais, sveikatos tikrinimas padeda pačioje pradžioje išaiškinti susirgimus ir imtis apsaugos priemonių. Tačiau, sparčiai besivystant pramonei, vis keičiasi technologiniai procesai, to-

dėl keičiasi ir profesinių susirgimų vaizdas. Gydytojui tenka aiškinti ir tirti vis naujus profesinius susirgimus ir kartu su inžinieriais ieškoti tinkamų apsaugos priemonių. Todėl profesinių susirgimų profilaktika yra viena labiausiai besikeičiančių medicinos sričių. Tai gydytojo darbo sritys, kuriose profilaktika vaidina žymiai svarbesnį vaidmenį, kaip gydymas.

Tačiau yra visa eilė susirgimų (dažniausiai lėtinių), kurių etiologija ir patogenezė dar neaiški. Tai kai kurie kraujo apytakos, nervų sistemos, virškinamojo trakto, medžiagų apykaitos ir kitokie susirgimai. Šios rūšies ligoniai į gydytoją kreipiasi, kai liga jau būna išryškėjusi. Nežinant etiologijos, ne visada galima pritaikyti efektyvų gydymą, o tuo labiau profilaktines priemones. Ir šių ligų etiologijai nemažą reikšmę turi aplinkos faktoriai bei paveldėti polinkiai. Paveldimumui aplinka taip pat turi įtakos. Pavyzdžiui, kraujotakos, medžiagų apykaitos, vėžio ir kitų susirgimų paplitimui turi reikšmės kenksmingi aplinkos veiksniai, neracionali mityba, žalingi įpročiai ir kt. Šių lėtinių susirgimų profilaktika priklauso nuo tolesnės medicinos pažangos. Nustačius žalingus sveikatai aplinkos veiksnius ir ištyrus jų veikimą, minimų susirgimų bus galima išvengti.

Kasmet vis labiau tobulinami ankstyvosios diagnostikos ir funkcinių tyrimų metodai, kuriais galima susekti ne tik susirgimo pradžią — premorbidinį būvį, bet ir įvertinti žmogaus sveikatos būklę, nustatyti atskirų organizmo sistemų veiklą, aptikti silpnas vietas organizme. Visa tai žinant, bus galima pritaikyti efektyvias profilaktikos priemones ir apsaugoti žmogų nuo ligos.

Šių dienų medicina greta ligonių gydymo vis daugiau dėmesio skiria sveikatos apsaugai. Gydytojas turi nurodyti savo ligoniams, kaip susidaryti sveiką aplinką, kaip maitintis, kokio laikytis darbo ir poilsio režimo, kad išlaikytų ir sustiprintų savo sveikatą.

Medicinos pažanga eina profilaktikos kryptimi ir nėra abejonės, kad profilaktinė medicina palaipsniui pakeis gydomąją. Kasmet vis daugiau bus dispanserizuojama darbo žmonių. Periodiškai bus tikrinama jų sveikata, duodami patarimai, stebimos buitinės bei darbo sąlygos ir aiškinama ydingų įpročių žala sveikatai.

Kai dauguma žmonių bus dispanserizuota ir kai dispanserizacija tikrai galės apsaugoti nuo gresiančių lėtinių susirgimų, savaime sumažės gydomosios medicinos reikšmė. Tada bus galima lovų skaičių ligoninėse sumažinti, o poilsio namuose — padidinti.

HIGIENOS RYŠYS SU KITAIS MOKSLAIS

Žmogaus sveikatai turi reikšmės fiziniai, cheminiai, biologiniai, psichiniai ir socialiniai faktoriai. Aplinkos faktorių poveikis organizmui nustatomas daugiausia gamtos mokslų (fizikos, chemijos, fiziologijos, mikrobiologijos) bei klinikinio tyrimo metodais. Nors higiena naudojasi kitų mokslų tyrimo metodais, tačiau ji yra savarankiška disciplina, kurios tikslas saugoti ir stiprinti žmogaus sveikatą.

Dėl visuomenės veiklos kintant tiek buitinei, tiek ir darbo aplinkai, pakinta ir žalingai veikiančių aplinkos faktorių įtaka organizmui. Besivystant pramonei, pritaikoma nauja gamybos technologija, vartojamos naujos, kartais sveikatai kenksmingos, medžiagos. Todėl higienistas turi įsisavinti kitus, tikslesnius naujos aplinkos tyrimo metodus, kad kuo anksčiau ir tiksliau galėtų įvertinti žalingų faktorių įtaką žmogaus sveikatai ir iš anksto numatyti gresiančius susirgimus. Higienistas turi visą laiką sekti gamtos ir medicinos mokslų pažangą ir šių disciplinų laimėjimus tuoj pat pritaikyti profilaktikai.

Taigi, higiena yra gana kompleksiškas mokslas, kuris remiasi daugelio mokslų laimėjimais ir juos pritaiko profilaktinės medicinos uždaviniams.

Higiena labai glaudžiai susijusi su mikrobiologija, epidemiologija, fiziologija ir klinikinėmis disciplinomis. Mikrobiologija ir epidemiologija nurodo būdus ir priemones kovai su užkrečiamomis ligomis, fiziologija padeda įvertinti normalių ir žalingų aplinkos veiksnių įtaką organizmui; klinikiniais tyrimais nustatomi tų veiksnių sukelti susirgimai.

Todėl kiekvienas gydytojas turi nusimanyti apie žalingų aplinkos faktorių įtaką žmogaus sveikatai, sugebėti diagnozuoti bei gydyti profesinius susirgimus ir pagaliau žinoti tokių susirgimų profilaktikos principus.

I. Pavlovas nurodė, kad gyvulio, tuo pačiu ir žmogaus, organizmas neatskiriamai susijęs su aplinka. Atskiri organai bei jų sistemos vieni su kitais susiję ne tik mechaniškai, bet ir per organizmo skysčius ir juose esančias biologiškai veiklias medžiagas (hormonus, metabolitus). Dar glaudžiau visus šiuos organus į vieną visumą apjungia nervų sistema, kuri kontroliuoja ir reguliuoja jų veiklą.

Organizmas į aplinkos faktorius reaguoja kaip vieningas kompleksas. Paveldima aplinkos faktorių įtaka sekančioms kartoms perduodama, tarpininkaujant dezoksiribonukleininei (DNR) rūgščiai.

Sąlyginiai refleksai. Prie kintančių aplinkos sąlygų organizmas prisitaiko daugiausia refleksiškai. Įvairūs aplinkos dirgikliai (šaltis, karštis, pakitusi kvėpuojamųjų dujų koncentracija ir kt.) sukelia atitinkamus refleksus. Tačiau daugelis indiferentinių ir bereikšmių aplinkos dirgiklių gali virsti sąlyginiais dirgikliais, arba signalais, kurie įspėja organizmą apie būsimą įvykį. Į sąlyginį dirgiklį organizmas atsako atitinkamomis refleksinėmis reakcijomis. Šias refleksines reakcijas I. Pavlovas pavadino s ą l y g i n i a i s r e f l e k s a i s.

Sąlyginiai refleksai, kaip organizmo prisitaikomosios reakcijos prie kintančios aplinkos, turi be galo didelę reikšmę ir žmogaus sveikatai. Pavyzdžiui, maisto virškinimui ir įsisavinimui nemažą reikšmę turi maisto išvaizda, jauki aplinka, tikslus valgymo laikas ir kt. Sistemingos užsigrūdinimo procedūros, tų procedūrų laikas, vieta virsta savotiškais signalais, kurie iš anksto, dar nepradėjus veikti pačioms procedūroms, sukelia vazomotorines reakcijas. Sąlyginių refleksų principu susidaro auklėjimu įgyjamos elgesio normos, sanitariniai įpročiai ir kt. Žodis taip pat yra sąlyginis dirgiklis. Žodis gali veikti kaip gydomasis faktorius, jei jis ramina, guodžia, džiugina ligonį.

Žmogų paprastai veikia ne atskiri, izoliuoti sąlyginiai aplinkos dirgikliai, bet visas jų kompleksas. Į kompleksinį dirginimą susidaro ištisa sąlyginių refleksų sistema, kurioje atskiro reflekso stiprumas priklauso ne tik nuo atskiro signalo stiprumo dirgiklių komplekse, bet ir nuo prieš jį

(signalą) ir po jo einančių sąlyginių dirgiklių. Į kompleksinį dirginimą susidariusią sąlyginių refleksų sistemą I. Pavlovas pavadino dinaminiu stereotipu.

Dinaminio stereotipo principu susiformuoja išmokto darbo įgūdžiai, kurie yra ne kas kita, kaip susiliejusių besąlyginių ir sąlyginių refleksų grandinė.

Įprastomis gyvenimo sąlygomis nusistovėjusi ta pati tvarka, tas pats darbo ir poilsio ritmas besikartodamas sudaro pastovią, automatiškai veikiančią sąlyginių refleksų grandinę — dinaminį stereotipą, kurio dėka žmogus prisitaiko (adaptuojasi) prie aplinkos, buities ir darbo sąlygų. Ši adaptacija palengvina žmogaus gyvenimą, nes daugelis kasdien besikartojančių veiksmų vyksta automatiškai ir nereikalauja galvojimo.

Gyvenime, nuolat keičiantis sąlygoms, nuolat susidaro vis naujos sąlyginių refleksų sistemos (stereotipai), o senosios suyra. Tačiau vyresnio amžiaus žmonėms sunkiau susidaro nauji stereotipai ir sunkiau jiems būna adaptuotis prie besikeičiančių aplinkos sąlygų. Iš dalies tuo galima paaiškinti senų žmonių palinkimą į konservatizmą.

Dinaminis stereotipas yra vienas tobuliausių adaptacijos aparatų.

Bendras adaptacijos sindromas (stresas). Kanados endokrinologas Selis (H. Selye) nurodė, kad bet kokie aplinkos faktoriai, arba dirgikliai (dirgiklis šiuo atveju vadinamas stresoriumi), pavyzdžiui fiziniai (šaltis, karštis, skvarbioji radiacija, mechaninė trauma), biologiniai (infekcija, asfiksija ir kt.), sukelia visą eilę nespecifinių tiems dirgikliams pakitimų organizme. Šių nespecifinių pakitimų kompleksą Selis pavadino bendru adaptaciniu sindromu, arba stresu.

Dauguma stresorių, kaip stiprus šaltis, kraujo netekimas, skausmas ir kiti, sudirgina simpatinę nervų sistemą ir dėl to padidėja adrenalino koncentracija kraujyje. Padidėjus adrenalino koncentracijai arba padirginus kaklo srities n. sympathicus, sustiprėja adrenokortikotropino (AKTH) gamyba. Šis hormonas per keletą minučių paveikia antinksčių žievę, ir ji pradeda daugiau gaminti hormonų. Manoma, kad, be adrenalino, hipofizės priekinės dalies veiklą gali skatinti ir kai kurios kitos veikliosios medžiagos.

Nors dar ne visai aiškus atskirų antinksčių žievinių hormonų vaidmuo organizme streso metu, tačiau žinoma, kad gana dažnai, trūkstant mineralkortikoidų arba gliukokortikoidų, gali įvykti mirtis ir lengvo streso atvejais. Streso metu sužalojamos ląstelės, o antinksčių žieviniai hormonai prisideda prie sužalotų ląstelių atstatymo. Manoma, kad gliukokortikoidai mobilizuoja amino rūgštis, cukrų ir riebalus iš atsargų. Amino rūgštys naudojamos ląstelių struktūros atstatymui, o cukrus ir riebalai — energijos apykaitai padidinti atstatymo metu. Mineralkortikoidai prisideda prie to, kad kalis grįžta į ląsteles, o natris — į tarpląstelinį skystį. Taip atsistato kalio ir natrio pusiausvyra ląstelėse ir tarpląsteliniame skystyje.

Selis nurodė, kad daugelis būdingų stresų susideda iš trijų stadijų: 1) pavojaus stadijos, 2) atsparumo stadijos ir 3) išsekimo stadijos.

P a v o j a u s s t a d i j o j e natrio ir chloro koncentracija ekstraceliuliniuose skysčiuose sumažėja, o kalio — padidėja. Kraujyje sumažėja cukraus kiekis. Šie pakitimai siejami su ląstelių membranų laidumo padidėjimu, dėl ko medžiagos iš intraceliulinių skysčių pereina į ekstraceliulinius.

A t s p a r u m o s t a d i j o j e natrio, chloro, kalio ir cukraus koncentracijos kraujyje grįžta į normą. Tai rodo, kad organizmas atsispiria streso žalojamai įtakai. Atsparumo stadijoje sustiprėja antinksčių žievinių hormonų sekrecija. Ypač padidėja gliukokortikoidų, ir šiek tiek suintensyvėja mineralkortikoidų sekrecija. Atsparumo stadijos metu organizmas dažnai nugali sukėlusio stresą faktoriaus veikimą, ir ląstelių funkcijos atsistato.

Sunkaus ir ilgai trunkančio streso veikiamas organizmas pereina į i š s e k i m o s t a d i j ą. Šiuo atveju antinksčių funkcija susilpnėja, žievinių hormonų gamyba sumažėja arba visai sustoja, ir ląstelės toliau žalojamos. Todėl natrio, chloro ir cukraus koncentracijos ekstraceliuliniame skystyje mažėja, o kalio ir fosfato — didėja. Gali įvykti mirtis.

Tokiu būdu bendras adaptacinis sindromas, arba stresas, yra apsauginis organizmo mechanizmas, kuris veikia prieš aplinkos faktorių žalojančią įtaką.

Darbas, fizinė kultūra, įvairios grūdinimosi procedūros lavina šį apsauginį aparatą, sustiprina endokrininių liaukų,

dalyvaujančių stresinėje organizmo reakcijoje, veiklą. Išlepintų asmenų minėtų liaukų veikla lieka silpna, todėl atsitiktinai stipresnio dirgiklio sukeltas stresas gali pereiti į išsekimo stadiją ir baigtis sunkia liga arba mirtimi. Iš čia išvada, kad stresų gyvenime nereikia vengti, o atvirkščiai, intensyviu darbu, gyva veikla, fizine kultūra ir grūdinimusi reikia nuolat treniruoti šį apsauginį aparatą.

Paveldimumo kintamumas. Daugialąsčiai organizmai, kaip žinoma, išsivysto iš vienos ląstelės, po redukcinio dalijimosi susijungus dviem (vyriškajai ir moteriškajai) ląstelėms. Cheminė medžiaga, kurioje slypi ir kuri perduoda genetinę (paveldėjimo) informaciją, yra dezoksiribonukleininė rūgštis (DNR). Jos yra tik chromosomose. Ląstelės dalijimosi metu chromosomos labai gyvai dalyvauja medžiagų apykaitoje. Chromosomose gaminama tam tikra vadinamoji informacinė ribonukleininė rūgštis (i-RNR). Ji iš branduolio lengvai pereina į citoplazmą, į ribosomas, kuriose gaminami būdingi ląstelei baltymai. Citoplazmos sintezės procesų aktyvumas tiesiogiai priklauso nuo chromosomų gaminamos i-RNR kiekio. Citoplazmoje yra 20 vadinamųjų transportinių ribonukleininių rūgščių (t-RNR).

Tiek dezoksiribonukleininė, tiek ir ribonukleininė rūgštis yra stambiamolekulinis polimeras. Abi rūgštys susidaro iš tam tikra tvarka susijungusių monomerų — nukleotidų. Į nukleotido sudėtį įeina: azoto bazė (purinas arba pirimidinas), cukrus (ribozė — į i-RNR ir dezoksiribozė — į DNR) ir fosforo rūgštis. Per fosforo rūgštį nukleotidai tarp savęs susijungia į polimerą. Dezoksiribonukleininėje rūgštyje yra dvi purino (adeninas ir guaninas) ir dvi pirimidino (citozinas ir timinas) bazės. Ribonukleininėje rūgštyje vietoj timino būna uracilas. Nukleino rūgščių specifiškumas priklauso nuo įvairių nukleotidų kartojimosi tvarkos ir jų kiekybinio santykio.

Dezoksiribonukleininės rūgšties vaidmuo, perduodant paveldimas ypatybes, buvo įrodytas 1944 m. Iš kapsulinių pneumokokų išskirtos DNR buvo įdėta į terpę, kurioje augo nekapsuliniai pneumokokai. Terpėje išaugo kapsulinių pneumokokų; ir ši įgyta pneumokokų ypatybė buvo paveldima. Kadangi kapsulių polisacharidas susidaro, veikiant tam tik-

ram baltymui (fermentui), tai aišku, kad sugebėjimas sintezuoti šį baltymą yra susijęs su DNR. Vadinasi, nekapsuliniams pneumokokams suteikta per DNR nauja ypatybė yra paveldima.

Paveldimų ypatybių išlaikymas ir perdavimas sekančioms generacijoms priklauso nuo DNR struktūros. Dezoksiribonukleininėje rūgštyje nukleotidų molekulės išsidėsčiusios dviguba spirale ir sudaro dvi grandines, besisukančias viena prieš kitą ir viena kitą papildančias. Tai reikia suprasti taip, kad kiekvienam struktūriniam elementui vienoje grandinėje atitinka kitos grandinės tam tikras junginys, kuris pagal savo atomų išsidėstymą ir erdvinę konfigūraciją papildo prieš jį esantį junginį. Pavyzdžiui, adeninas jungiasi su timinu, o guaninas — su citozinu.

Ši dviguba spiralė ląstelės dalijimosi metu gali išsisukti į dvi atskiras polinukleotidines grandines. Kiekviena atskira spiralė yra tarytum šablonas arba matrica, ant kurios atsistato papildomoji. Ir taip vietoj vienos dvigubos DNR spiralės susidaro dvi ir visiškai atitinkančios pradinę.

Tokiu būdu užtikrinamas paveldėjimo informacijos perdavimas sekančioms ląstelių generacijoms. Dezoksiribonukleininė rūgštis šią informaciją perduoda taip. Kiekvienas tam tikros informacijos vienetas, pavyzdžiui genas, tai yra DNR molekulės struktūrinė dalelytė, atitinka tam tikro specifinio baltymo, būtent, fermento sintezę. Baltymas sintezuojamas citoplazmoje, ribosomose. Informacija iš DNR į ribosomas perduodama, tarpininkaujant informacinei ribonukleininei rūgščiai (i-RNR). Kad ribonukleininė rūgštis galėtų perduoti informaciją, reikia, jog informacinės ribonukleininės rūgšties nukleotidų išsidėstymo tvarka atitiktų DNR nukleotidų išsidėstymo tvarką. Pasirodo, kad DNR yra kaip matrica, pagal kurią gali būti sintezuojamos i-RNR molekulės, kurios išlaiko ir perneša DNR struktūrinę informaciją ir nulemia ląstelei būdingų baltymų gamybą.

Pirmame šios sintezės etape atsiranda dviguba komplimentinė hibridinio tipo spiralė, kurią sudaro DNR ir i-RNR grandinė. Tokios dvigubos hibridinės spiralės buvo gautos bandymo sąlygomis iš sintetinių suprastintos struktūros DNR ir RNR polinukleotidų. Vėliau panaudojus fermentą polinukleotidfosforibozę, iš atskirų RNR mononukleotidų

pasisekė sintezuoti RNR, įvedant reakcijai pradėti ne tik RNR preparatą, bet taip pat DNR preparatą. Tuo buvo įrodyta, kad dezoksiribonukleininė rūgštis gali būti kaip matrica ir informacinės ribonukleininės rūgšties sintezei.

Baltymų sintezė ribosomose vyksta taip. Specialūs kiekvienai iš 20 amino rūgščių fermentai aktyvina tų rūgščių karboksilines grupes (veikiant iš adenozintrifosforo rūgšties skilimo į adenozindifosforinę rūgštį ATP⟶ADP gautai energijai). Karboksilinės grupės prisijungia atskirai prie atitinkamų vadinamų tirpstančių, arba transportinių, ribonukleininių rūgščių. Transportinės RNR pristato aktyvuotas amino rūgštis į ribosomas. Čia jos besijungdamos išsidėsto tam tikra tvarka (lyg matricos paviršiuje) ir susijungia į polipeptidinę grandinę. Susijungus polipeptidinei grandinei, sintezuoto baltymo molekulė palieka ribosomas.

Tokiu būdu sintezuotame baltyme tam tikra amino rūgščių tvarka atvaizduoja paveldėjimo informaciją, perduodamą iš DNR į baltymo molekulę, reaguojant tarpusavyje informacinės ir transportinės RNR bazėms.

Vartojant sintetinius polinukleotidus, turinčius įvairias bazes ir įvairiose kombinacijose, pasisekė nustatyti, kokia kartojimosi tvarka ir kurių mononukleotidų i-RNR atitinka atskiras amino rūgštis sintezuojamame baltyme.

Žarninės lazdelės bakteriofagas buvo veikiamas geltonuoju akridinu, proflavinu arba hidrazinu, kurie pakeičia dezoksiribonukleininėje rūgštyje bazių kartojimosi tvarką; juos vartojant, dezoksiribonukleininėje rūgštyje atsiranda arba iš jos išstumiama viena bazė. Jei buvo įvedama viena arba dvi bazės, fagas netekdavo sugebėjimo infekuoti bakteriją. Tačiau įvedant arba pašalinant tris bazes, bakteriofagas vėl atgaudavo prarastą sugebėjimą. Šis faktas aiškinamas tuo, kad, įvedant į nukleino rūgštį vieną bazę, paveldėjimo informacija perkeliama per vieną nukleotidą į sekančią bazę visame molekulės ilgyje. Įvedant antrą bazę, informacija perkeliama per dvi vietas, pridedant trečią — per tris vietas, tai yra per visą mononukleotidų eilę arba per visą amino rūgšties kodą. Tuo pačiu atsistato sugebėjimas sintezuoti specifinį baltymą, ir fagas vėl gali infekuoti bakteriją.

Tai rodo, kad kiekvienos amino rūgšties įjungimą į sintezuojamą baltymą nulemia trigubas mononukleotidų kodas. Yra išaiškintas kodas kiekvienai iš 20 amino rūgščių. Dėl pakitimų DNR molekulėje gali iškristi kai kurio fermento sintezė. Tuo gali būti paaiškintos kai kurios paveldimos ligos, pavyzdžiui fenilalanino ir jo darinių apykaitos sutrikimai.

Fenilpirovynuoginė oligofrenija atsiranda dėl paveldimo fenilalaninhidroksilazės trūkumo. Dėl to fenilalaninas negali virsti tirozinu ir greitai virsta pirovynuogių rūgštimi. Recesyviškai paveldimas tirozinazės trūkumas sustabdo tirozino virtimą dioksifenilalaninu ir sukelia albinizmą. Taip pat recesyviškai paveldimas homogentinazės trūkumas. Nesant šio fermento, homogentizininė rūgštis negali oksiduotis į CO_2 ir H_2O ir tokia patenka į šlapimą (šlapimas laikomas patamsėja). Dėl šio sutrikimo gali atsirasti kremzlių ochronozė.

Fermento ir specifinio baltymo paveldimu iškritimu gali būti aiškinami ir kai kurie hemofilijos variantai.

Net dėl nežymaus DNR pakitimo gali pakisti sintezė fermento, dalyvaujančio hormono biosintezėje. Visa tai gali sukelti įvairius androgenitalinius sindromus.

Šalyse, kur paplitusi maliarija, neretai pasitaiko ligonių su paveldėtomis hemoglobino anomalijomis. Maliarinis plazmodijus yra adaptavęsis skaldyti ir virškinti normalų eritrocito hemoglobiną, bet neprisitaikęs naudoti anomalinį hemoglobiną. Tuo paaiškinama, kodėl asmenys su anomaliniu hemoglobinu atsparesni maliarijos sukėlėjui. Kruopšti mutantinių hemoglobinų analizė parodė, kad mutacija paprastai pakeičia tik vieną iš 300 amino rūgščių, kurios įeina į hemoglobino molekulės peptidų grandinę.

Evoliucijos eigoje maliarinio plazmodijaus fermentas prisitaikė virškinti hemoglobiną. Dėl mutacijos žmogaus organizme susidarė labai panašus baltymas, kuris vis dėlto sustabdo parazito endofermento veikimą.

Šis pavyzdys rodo, kad evoliucijos procese kito antimikrobinės medžiagos arba baltyminės molekulės, pasižyminčios antikūnių ypatybėmis, tai yra specifišku gimininguму

parazito baltymams. Be to, šis pavyzdys aiškiai rodo, kad aplinkos faktoriai (šiuo atveju maliarijos parazitas) gali pakeisti DNR, kuri pakeičia baltymo sintezę, ir šis pakitimas yra paveldimas. Vadinasi, paveldimumas yra kintamas.

Aukščiau aprašytas bandymas su žarnine lazdele rodo, kad paveldimumą galima keisti ne atsitiktinai, bet dėsningai norima kryptimi. Atrodo, netoli tas laikas, kai paveldimumo procesai galės būti žmogaus valdomi, ir struktūriniai DNR sutrikimai, kurie nulemia paveldimus trūkumus, galės būti ištaisomi.

HIGIENOS VYSTYMOSI ISTORINĖ APŽVALGA

VERGOVINIO LAIKOTARPIO HIGIENA

Senaisiais amžiais palyginti ir aukštos kultūros šalyse pagrindinius higienos reikalavimus numatydavo dvasininkas. Neretai dvasininkas buvo gydytojas ir įstatymų leidėjas. Todėl anais laikais higienos reikalavimai gana dažnai buvo susiję su įpročiais, religinio kulto taisyklėmis ir valstybės įstatymais.

Egiptas. Egipte svarbiausi higienos reikalavimai buvo švara ir kova su epidemijomis. Kovoti su epidemijomis buvo įpareigoti valstybiniai gydytojai. Atvykę svetimšaliai, šių gydytojų buvo stebimi ir, esant reikalui, priverstinai gydomi. Graikų keliautojas Diodoras Siculus mano, kad religiniai reikalavimai yra prityrusių gydytojų sugalvoti ir turi reikšmės sveikatai. Tų reikalavimų esmę sudaro nuosaikumas ir švara. Gydymui greta vaistų buvo vartojamos ir natūralios priemonės, kaip masažas, vonios, klizmos. Be to, buvo skiriama dieta ir badavimas. Šios priemonės buvo vartojamos ne tiek gydymo, kiek profilaktikos sumetimais.

Pasak Herodoto, egiptiečiai daugelio susirgimų kilmę aiškindavę nešvaraus maisto vartojimu. Todėl maisto paruošimui buvo skiriamas ypatingas dėmesys. Buvo tikrinami skerdžiami mėsai gyvuliai. Žyniai, be kitų pareigų, turėjo prižiūrėti ir mėsines. Netinkama aukai mėsa netiko ir maistui.

Griežtai buvo laikomasi kūno švaros. Žynių reguliaminas reikalavo, kad jie du kartus per dieną maudytųsi vonioje ir kas trys dienos kirptųsi plaukus. Žyniai dėvėjo baltus drobinius drabužius, gėrė virintą arba filtruotą vandenį.

Kaip nurodo Diodoras ir Herodotas, Egiptas buvusi pirmoji šalis, kurioje susikūrė savarankiškas gydytojų amatas. Buvo ir gydytojų specialistų, pavyzdžiui akių ligų gydytojų

arba dantistų, nes randama mumijų su plombuotais dantimis.

Graikija. Spartoje profilaktikos pagrindu buvo laikoma grūdinimasis. Pagal tų laikų pažiūrą, pavojų nedera vengti, bet reikia stengtis prie jų priprasti ir juos nugalėti.

Silpni naujagimiai buvo išmetami ir žūdavo. Sveiki, stiprūs kūdikiai iš pradžių buvo maitinami motinos pienu, vėliau priprasdavo valgyti mišrų maistą, augo nuogi. Nuo 7 metų berniukai buvo auklėjami specialiose stovyklose. Auklėjimo sistema susidarė iš mankštos, sporto ir gimnastikos. Vyrų auklėjimas tęsėsi iki 30 metų ir jo tikslas buvo paruošti ištvermingus karius. Auklėtiniai gyveno bendrai dideliuose namuose ir bendrai valgė.

Atėnuose jaunosios kartos auklėjimo sistema apėmė ne tik fizinį, bet ir visapusišką, harmoningą žmogaus išsivystymą. Todėl jaunieji atėniečiai greta mankštos ir kovų sporto aikštėse, stadionuose dalyvaudavo filosofinėse diskusijose, mokydavosi retorikos ir kt.

Atėnuose veikė du vandentiekiai. Geriamo vandens rezervuarai buvo pripildomi iš šaltinių į pietus nuo Akropolio. Srutos buvo suleidžiamos į jūrą ties Pirėjaus uostu.

Gydytojas Hipokratas medicinos ir higienos uždavinius griežtai skyrė nuo filosofijos ir teologijos uždavinių. Hipokratas yra pirmasis senųjų amžių gydytojas, kuris lietė mokslinę higienos tematiką. Jo veikale „Apie orą, vandenis ir vietas" kalbama apie vietos parinkimą miestams statyti, atsižvelgiant į klimatą, vandens režimą ir dirvožemį.

Roma. Iki mūsų laikų yra išlikę puikių Romos valstybės sanitarinės technikos paminklų, taip pat gana gerų sanitarijos įstatymų. Įstatymais buvo nurodomos tinkamos vietos miestams ir namams statyti. Buvo sausinamos balos — maliarinių uodų veisimosi vietos; dirvožemis, vanduo ir oras buvo saugomi nuo užteršimo.

Nuleidžiamieji vandenys Romos mieste nutekėdavo požeminiais kanalais. Pagrindinio kanalo (cloaca maxima) anga atsivėrė į Tibrą. Jos skersmuo buvo 6 m.

Roma buvo gerai aprūpinta geriamuoju vandeniu. Pavyzdžiui, 300 m. kasdien miestui per 14 akveduktų buvo patiekiama apie 1,5 milijono m^3 vandens ir kiekvienam gyventojui tekdavo po 1000 litrų gero vandens per parą.

Senojoje Romoje buvo garsios ir ištaigingai įrengtos pirtys — termos. Apie 300 m. tokių pirčių buvo 800. Privilegijuotasis romėnų luomas po keletą valandų per dieną praleisdavo tose pirtyse. Neretai pirtyse buvo patalpos poilsiui, žaidimams, susirinkimams. Atkastame Pompėjos mieste galima matyti akmenimis grįstas gatves.

Palyginti gerai buvo organizuota sanitarinė priežiūra. Pavyzdžiui, turguose tam tikri tarnautojai — edilai — prižiūrėjo maisto gaminius.

Romoje buvo valstybės išlaikomų gydytojų. Jie nemokamai gydė nepasiturinčius ir už tai jiems apmokėdavo valstybė natūra. Buvo laikomi specialūs gydytojai prie teatro, cirko, šventyklų, bibliotekų ir turgų.

Pirmame amžiuje prieš mūsų erą gyvenęs Romos gydytojas Asklepijadas, pagal kilmę graikas, greta gydymo priemonių siūlė rūpintis kūno švara, priiminėti vonias, daryti masažą, dažnai būti ore, daugiau judėti. Jis buvo tos nuomonės, kad sveikatai yra naudingi pasivaikščiojimai, jodinėjimas, plaukymas laiveliu. Pagrindinį dėmesį jis skyrė klimatiniam ir fiziniam gydymui.

FEODALINIO LAIKOTARPIO HIGIENA

Žlugus Romos valstybei, viduramžių pradžioje, gamybinės jėgos labai susilpnėjo. Ištuštėjo miestai, sustojo prekyba, kiekvieno feodalo dvare buvo gaminama visa tai, kas jam reikalinga. Nutrūko ryšys su senųjų amžių sanitarine kultūra, pasikeitė pažiūros į gyvenimą. Šis žmogaus gyvenimas buvo laikomas tik pasiruošimu tariamam pomirtiniam gyvenimui. Todėl siekimas materialinės gerovės, patogumų, kūniškų malonumų neteko prasmės. Buvo propaguojamas asketizmas. Asketai aiškino, kad rūpinimasis kūno švara kenkiąs sielos išganymui. Buvo atsiskyrėlių asketų, kurie visą amžių nekeitė drabužių arba nešiojo ant nuogo kūno grandines.

Viduramžiais dėl nešvaros, skurdo ir dėl to, kad nebuvo jokios viešosios sveikatos apsaugos, siautėjo didelės raupsų, maro, raupų ir kitų ligų epidemijos. Prancūzijoje XIII a. buvo įsteigta 2000 leprozoriumų. Sergantieji raupsais gyveno

izoliuoti, iš išmaldos, dėvėjo specialų apdarą ir griežtai vengė kontakto su sveikaisiais. Anais laikais raupsai buvo laikoma užkrečiama, nepagydoma ir dargi paveldima liga.

Baisi maro epidemija, vadinamoji „juodoji mirtis“ buvo XIV a. Šios epidemijos metu mirė 25 milijonai iš 105 milijonų Europos gyventojų.

Jokių efektyvesnių priemonių kovai su epidemijomis žmonės tada nežinojo. Buvo manoma, kad visas oras yra užnuodytas garuojančiomis iš žemės miazmomis.

Maru sergančio ligonio kambarį buvo patariama smilkyti kadagių uogomis, pušų sakais ar ramunėlių žiedais, plauti rožių vandeniu. Gydytojai, slaugydami maru sergančius ligonius, dėvėjo ypatingą apdarą. Veidas buvo uždengtas kauke su atsikišusiu snapu, kuriame buvo laikoma kempinė, sumirkyta rožių vandenyje. Pro šią kempinę filtravosi kvėpuojamasis oras. Gydytojas turėjo lėtai vaikščioti, kad kuo mažiau jam reikėtų oro. Iš apsisaugojimo priemonių maro epidemijos metu viduramžiais populiariausios buvo šios: 1) bėgti kuo toliau iš epidemijos paliestų vietų; 2) uždaryti miesto vartus ir pastatyti griežtą sargybą; 3) izoliuoti sergančiųjų namus; 4) neiti į susirinkimus, smukles, viešas pirtis; 5) švariai užlaikyti gatves, nepilti į gatvę nešvarumų; 6) draudžiama pardavinėti ligonio arba numirėlio drabužius. Panašios instrukcijos nuo XVI a. galiojo ir Vilniuje.

Efektyviau su epidemijomis pradėta kovoti Venecijos respublikoje. Čia nuo 1374 m. pradėta neleisti į miestą užkrėstų ar įtariamų užkrėstais žmonių ir prekių. 1377 m. Raguzos respublikoje buvo įsteigtas karantinas, kuriame buvo apgyvendinamos laivų įgulos, atplaukusios iš šalių, kuriose siautė epidemijos, ir čia toli nuo miesto saulėje ir ore jos turėjo „vėdintis“. Greit Venecijoje buvo išleisti pavyzdiniai sanitarijos įstatymai kovai su maro epidemija.

XVII a. Romoje įvedama sargyba prie miesto vartų. Iš keleivių, atvykstančių iš kitų šalių, reikalaujama sveikatos pažymėjimų. Įsteigiamos įstaigos drabužiams dezinfekuoti.

Viduramžiais valstiečių, miestiečių, net ir dvarininkų buitinės sąlygos buvo labai blogos. Gryčioje pasieniais buvo pritvirtinti prie sienų suolai, ties jais stovėjo stalas. Pagrindinis gryčios ir aplamai buto baldas buvo skrynia. Valstiečių ir miestiečių butuose lovų nebuvo. Guolį ruošdavo asloje

apie ugniakurą arba ant suolų ir skrynių. Užsiklodavo apsiaustu. Tik didikų butuose buvo lovos pagal romėnų pavyzdį. Į tokią lovą reikėjo įlipti 2—3 laipteliais. Lovoje buvo čiužinys ir antklodė. Tik XII a. didikų namuose atsirado kėdės, krėslai ir suolai su atramomis, taip pat ir ilgi pietų stalai.

Augant miestams, nuo XIV a. miestiečiai pradeda siekti vis didesnių patogumų. Atsiranda žemesnės lovos, vietoj vieno čiužinio tiesiami 2—3. Apie XV a. miestiečių butuose pasirodo spintos, tačiau skrynia ir toliau lieka pagrindinis buto baldas.

XVI a. pradėtos vartoti šakutės, prie kurių gyventojai sunkiai priprato. Tačiau jau XVII a. apsišvietusių draugijoje buvo laikoma nepadoru valgyti be šakutės, ir jos paplito.

Miestuose paplito viešosios pirtys. Neretai pirtys buvo išlaikomos magistrato. Paplitus viešosioms pirtims, susikūrė pirtininkų ir barzdaskučių amatai. Barzdaskučių (cirulnikų) amatas peraugo į chirurgų, o pirtininkų — į felčerių amatus. Pirtyse buvo teikiama ir medicinos pagalba: įvairūs tepalų įtrynimai, taurių statymas, kraujo nuleidimas, žaizdų tvarkymas.

Lietuvių, slavų ir suomių gentys statė dūmines pirtis ir jose pėrėsi nuo priešistorinių laikų. Yra pagrindo manyti, kad iš pirmykštės pirties — žeminės su lauko akmenų krosnimi, šių genčių gyvenamuose kraštuose išsivystė dūminė gryčia ir jauja.

Viduramžiais palyginti aukšta sanitarinė kultūra buvo Rytų Europos miestuose. Archeologiniai kasinėjimai rodo, kad Naugarde, Vilniuje, Gardine dar XII—XIII a. gatvės buvo grįstos rąstais. Nustatyta, kad jau XV a. Vilniuje buvo akmenų grindinys, o nuo XVI a. gatvės pakraščiais buvo padaryti grioveliai vandeniui nutekėti. Viduramžiais Naugarde ir Vilniuje veikė vandentiekiai, vanduo tekėjo savaime mediniais vamzdžiais. XVII a. pradžioje Maskvos Kremliuje buvo įrengtas siurbiamasis vandentiekis. Vanduo buvo imamas iš Maskvos upės ir švininiais vamzdžiais spaudimu paduodamas į Kremlių.

Trakų pilyje, statytoje 1408 m., randamas romėnų hipohausto tipo centrinio šildymo įrenginys. Pilies rūsyje įrengta

didelė krosnis, o pilies salės grindyse (3×5 m plote) išvedžioti dūmtakiai. Sušildę tą grindų plotą, dūmai patekdavo į dūmtraukį.

IX—XIV a. laikotarpiu pietų Italijoje, Salerno mieste, veikė garsi medicinos mokykla. Joje buvo išleistos asmens higienos taisyklės, vadinamos „Flos medicinae" arba „Regimen sanitatis salernitanum". Taisyklėse buvo pabrėžiama tyro oro, švaros, nuosaikaus valgymo ir gėrimo reikšmė sveikatai. Patariama visuomet būti geros nuotaikos, vengti pykčio. Tačiau miegoti po pietų nepataria. Nurodoma, kurie maisto produktai geriau tinka valgyti, siūloma nevartoti aštrių prieskonių.

Žymiausias arabų medicinos atstovas tadžikas Ibn-Sina XI a. pradžioje savo „Gydymo Kanone" kai kuriuose skyriuose kalba apie sveikatos saugojimą, apie gero oro reikšmę, apie vandens savybes, nurodo vandens pagerinimo būdus, filtruojant, virinant ir distiliuojant. Viena „Kanono" dalis skiriama dietetikai.

Rusų liaudies papročiai atsispindi veikale „Domostroj", parašytame XVI a. Čia, be kitų pamokymų, nurodoma, kaip namuose palaikyti tvarką, kaip laikyti maisto produktus, kaip plauti indus, skalbti baltinius ir t. t. Šis veikalas iš dalies atvaizduoja feodalinio laikotarpio buitines sąlygas ir sanitarinius įpročius.

KAPITALISTINIO LAIKOTARPIO HIGIENA

XVI a. laikomas kapitalistinio laikotarpio pradžia. Pereinamoji gamybos forma iš smulkios amatininkiškos į stambią fabrikinę, vadinamoji kapitalistinė manufaktūra, XVI—XVIII a. buvo paplitusi Anglijoje, Olandijoje ir Prancūzijoje. Anglijoje XVIII a. gamyboje pritaikomos mašinos, įvyksta vadinamoji pramonės revoliucija. Daug gyventojų persikelia iš kaimų į miestus. Miestai pradeda sparčiai augti. Tačiau tas augimas buvo chaosiškas, nes nebuvo įstatymų, normuojančių namų ir fabrikų statybą. Todėl Vakarų Europos miestuose susidarė antisanitarinės sąlygos.

XVIII a. Europos miestuose pradėjo siausti choleros, dėmėtosios ir vidurių šiltinės, raupų bei kitų ligų epidemijos.

Dažnos epidemijos vertė gerinti sanitarines miestų sąlygas, nes gydytojai ne kartą nurodydavo, kad epidemijos turi ryšį su nešvara ir skurdu.

XVIII amžiuje buvo atrasta kanalizacija, vandentiekis ir centrinis šildymas, kurie galėjo būti pritaikyti miestuose. Tuo laikotarpiu tikslieji mokslai padaro didelę pažangą; jie buvo pagrindas ir higienai virsti mokslu. Tačiau to meto higienos pagrindą sudarė asmens higiena.

Profesinės higienos pradininku reikia laikyti B. Ramaziną, kuris 1700 m. parašė lotynų kalba veikalą „Svarstymai apie amatininkų ligas". Šis darbas per visą XIX a. laikotarpį buvo naudojamas kaip darbo higienos vadovėlis. Jis buvo išleistas net 25 kartus. Ramazinis stebėjo barometro svyravimus ir aiškino, kaip šie svyravimai ir apskritai orų atmainos veikia žmogaus organizmą.

E. Dženeris 1796 m. įskiepijo pirmą vaiką savo atrasta raupų vakcina, ir šie metai yra laikomi profilaktikos pradžia. Nuo XIX a. pradžios skiepijimas vakcina paplito.

Įžymia asmenybe reikia laikyti J. P. Franką, kuris gyveno XVIII a. pabaigoje ir XIX a. pradžioje ir dirbo kelių Europos šalių universitetuose, jų tarpe ir Vilniaus universitete. Čia jis įsteigė medicinos fakulteto klinikas. Jo pagrindinis veikalas susideda iš 8 tomų ir vadinamas „Pilnos medicininės policijos sistema". Šiame veikale dėstomos anais laikais naujos mintys. Būtent, Frankas teigia, kad valstybės pagrindą sudaro sveiki, darbingi piliečiai. Todėl valstybė turi rūpintis piliečių sveikata, globoti motinas, dirbančias fabrike, rūpintis vaikų auklėjimu; siūlo įvesti sanitarinę mokyklų priežiūrą; greta mokymo siūlo įvesti mokiniams gimnastiką ir pasivaikščiojimus. Valstybė turi leisti sanitarijos įstatymus, o policija privalo prižiūrėti jų vykdymą.

XVIII a. Rusijoje pasirodo pirmieji higienos mokslo veikalai: M. Lomonosovo (1742 m.) „Metalurgijos ir kasyklų darbo pradmenys", kuriame liečiami ir darbo apsaugos klausimai, „Apie rusų liaudies dauginimąsi ir išlaikymą" (1761 m.). Autorius kalba apie didelį naujagimių mirtingumą, siūlo ruošti akušeres ir teikti moterims gimdymo pagalbą.

XVIII a. pabaigoje ir XIX a. pradžioje įžymūs rusų gydytojai (S. Zibelinas ir M. Mudrovas) siūlė higieną įtraukti į kitų medicinišku disciplinų tarpą. S. Zibelinas siūlė

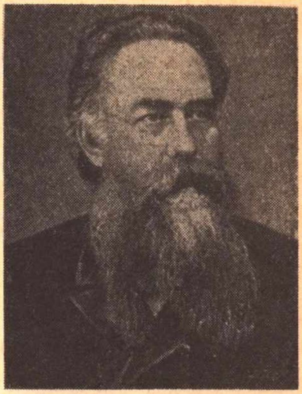
terapiją sujungti su higiena. M. Mudrovas laikė, kad pirmoji gydytojo pareiga yra ligų profilaktika. Jo nuomone, gydymas ir profilaktika yra vienas nuo kito neatskiriami dalykai. 1808 m. Maskvos universitete jis skaitė paskaitų ciklą: „Apie higieną ir ligas kariuomenėje". Šiose paskaitose Mudrovas ypač pabrėždavo gryno oro, švarių baltinių, drabužių ir gero geriamo vandens reikšmę sveikatai. Svarbia pulko gydytojų pareiga laikė „ne tiek gydyti, kiek įspėti ligas, o svarbiausia mokyti kareivius saugoti savo sveikatą".

Apie XIX a. vidurį higiena išskiriama į atskirą mokslo disciplіną. 1865 m. Miunchene buvo įsteigta pirmoji higienos katedra. Jos iniciatorius buvo garsus eksperimentinės higienos pradininkas M. Petenkoferis. Jis tyrė patalpų orą, maisto produktus, medžiagų apykaitą, tačiau visai nelietė socialinių sąlygų. Todėl jo higiena liko vienpusiška — labiau buvo vystoma teorija ir sanitarinė technika.

XIX a. antroje pusėje L. Pastero, J. Listerio, R. Kocho ir I. Mečnikovo darbų dėka suklestėjo mikrobiologija, kurios laimėjimai buvo pritaikyti kovai su užkrečiamomis ligomis.

Zemstvų medicina. Po baudžiavos panaikinimo (1864 m.) zemstvų savivaldybėms buvo pavesta suorganizuoti gydymo pagalbą kaimo gyventojams. Iš pradžių, mažai tesant gydytojų, veikė vadinamoji „važinėjanti" zemstvų medicinos sistema. Iš apskrities miesto gydytojas išvažiuodavo į apylinkes priešepideminiam darbui ar teismo ekspertizei. Nuo 1880 m. gydytojai pastoviai pradėjo dirbti apylinkėse, ambulatorijose ir kaimo ligoninėse. Greta gydymo jie dirbo profilaktinį ir sanitarinį darbą. Visi besikreipiantieji ligoniai buvo registruojami, kad būtų galima žinoti, kuriomis ligomis daugiausia sergama ir kokių reikia imtis profilaktikos priemonių. 1885 m. buvo įsteigta zemstvų gydytojų Pirogovo vardo draugija. Jos tikslas buvo gerinti kaimo sanitarinę būklę ir numatyti priemones sveikatos apsaugai tobulinti. Iš zemstvų gydytojų iškilo gydytojų visuomenininkų, kaip E. Osipovas, P. Kurkinas, I. Molesonas, E. Dementjevas ir kiti. Iš zemstvų medicinos apylinkių gydytojų yra kilę pirmieji tarybinės sveikatos apsaugos organizatoriai — N. Semaška, Z. Solovjovas ir nemažas skaičius tarybinių higienistų.

Vienas pirmųjų Rusijos higienistų mokslininkų, F. Erismanas, savo darbą nukreipė viešosios higienos kryptimi. Jis tyrė vidurinių mokyklų mokinių trumparegystės priežastis, butų sanitariją, vadovavo Maskvos gubernijos fabrikų darbininkų darbo ir buities sąlygų tyrimui. Erismanas laikė, kad vien tik sanitarinės technikos įvedimu negalima pakelti gyventojų sveikatos lygio.



1 pav. F. Erismanas (1842—1915 m.)

Erismanui pasiūlius, Maskvoje buvo įsteigta higienos laboratorija. Prie jos buvo suorganizuota miesto sanitarinė stotis — sanitarinių priešepideminių stočių prototipas. 1882 m. Erismanas pakviečiamas organizuoti Maskvos universitete higienos katedrą. Be to, jis buvo aktyvus Pirogovo draugijos suvažiavimų dalyvis.

Peterburge, Karo Medicinos Akademijoje, pirmas higienos katedros profesorius buvo A. Dobroslavinas, kuris 1871 m. perskaitė pirmąją higienos paskaitą. 1874 m. Dobroslavinas pradėjo leisti populiarų higienos žurnalą „Zdorovje".

Dar reikia paminėti įžymųjį XX a. pradžios higienistą G. Chlopiną, dirbusį Peterburge. Jis parašė keletą veikalų iš įvairių higienos sričių.

HIGIENOS IR SANITARIJOS VYSTYMASIS TARYBŲ SĄJUNGOJE

Po Didžiosios Spalio socialistinės revoliucijos kartu su pagrindiniais šalies pertvarkymais prasidėjo ir socialistinės sveikatos apsaugos organizavimas.

1918 m. liepos 11 d. Liaudies Komisarų tarybos dekretu buvo įkurtas Sveikatos apsaugos Liaudies Komisariatas. Pirmasis liaudies komisaras buvo gydytojas N. Semaška.

1919 m. VIII RKP(b) suvažiavime priimtoje naujoje programoje buvo suformuluoti partijos uždaviniai sveikatos apsaugos, tiksliau sanitarinio priešepideminio darbo

srityje: 1) sanuoti gyvenvietes; 2) sutvarkyti visuomeninį maitinimą, remiantis higienos mokslo pagrindais; 3) užkirsti kelią užkrečiamosioms ligoms; 4) paruošti ir leisti sanitarijos įstatymus.

Partijos programa nustatė sanitarinių šalies organų ir mokslo įstaigų darbo kryptį bei apimtį.



2 pav. N. Semaška (1874—1949 m.)

Sveikatos Apsaugos Liaudies Komisariate buvo įsteigta sanitarinė priešepideminė sekcija, kuriai vadovavo garsus higienistas A. Sisinas. Provincijose, darbininkų ir valstiečių deputatų tarybų sveikatos apsaugos skyriuose, buvo steigiami sanitariniai-priešepideminiai skyriai. Nuo 1918 m. Tarybų Sąjungoje pradedami leisti sanitariniai įstatymai, dekretai, skirti kovai su dėmėtąja šiltine, cholera ir raupais. 1922 m. buvo išleistas įstatymas dėl sanitarinių respublikos organų struktūros. 1933 m. buvo priimtas nutarimas įsteigti Visasąjunginę valstybinę sanitarinę inspekciją. Vėliau sanitarinių organų struktūra, priklausomai nuo liaudies ūkio poreikių, keitėsi. 1927 m. Ukrainos TSR buvo įsteigtos sanitarijos-epidemiologijos stotys, kuriose buvo sukoncentruotas visas sanitarinis ir priešepideminis darbas, taip pat ir sanitarinė ekspertizė. Sanitarijos-epidemiologijos stotys buvo aprūpintos laboratorijomis, jose dirbo sanitariniai gydytojai, epidemiologai, sanitariniai felčeriai. 1956 m. kaimų rajonuose sanitarijos-epidemiologijos stotys buvo įjungtos į suvienytas medicinines, sanitarines įstaigas, kurios susidaro iš rajoninės ligoninės, sanitarijos-epidemiologijos stoties ir rajono sveikatos apsaugos skyriaus.

Po Spalio socialistinės revoliucijos buvo įkurta daug higienos ir sanitarijos mokslinio tyrimo institutų, pavyzdžiui: 1) A. Sisino vardo bendrosios ir komunalinės higienos mokslinio tyrimo institutas; 2) Darbo higienos ir profesinių ligų institutas; 3) Mitybos institutas; 4) Ukrainos komunalinės higienos institutas ir daug kitų centrinių institutų.

Sparčiai ėmė vystytis socialinė higiena. Dar 1922 m. I Maskvos medicinos institute buvo įsteigta pirmoji Socialinės higienos katedra. Medicinos institutų sanitarijos fakultetuose buvo įsteigtos Komunalinės higienos, Mitybos higienos, Darbo higienos ir Mokyklų higienos katedros. Iš bendrosios higienos kurso išsiskyrė Karo higiena, o pastaruoju metu pradeda išsiskirti ir Radiacinė higiena.

SANITARINĖ-PRIEŠEPIDEMINĖ TARNYBA

Tarybų Sąjungoje sanitarines ir priešepidemines priemones vykdo sanitarinė-priešepideminė tarnyba. Ji vadovauja visų sveikatos apsaugos įstaigų sanitariniam-priešepideminiam darbui ir kontroliuoja žinybines sanitarines įstaigas. Sanitarinė-priešepideminė tarnyba vykdo įspėjamąją ir einamąją sanitarinę priežiūrą, tiria gyventojų sveikatos būklę, sanitarines buities ir darbo sąlygas, ruošia įvairias sanavimo priemones ir kontroliuoja jų vykdymą.

Vietiniai sanitariniai organai ir įstaigos yra dviguboje priklausomybėje, būtent, pavaldūs aukštesniesiems sanitarijos organams ir įstaigoms, be to, ir atitinkamiems vietiniams sveikatos apsaugos organams. Vyriausieji respublikinių ir miestų sanitarijos-epidemiologijos stočių gydytojai tuo pačiu yra vyriausieji sanitariniai gydytojai. Rajoninės ligoninės sanitarinio-epidemiologinio skyriaus vedėjas kartu yra ir rajono vyresnysis sanitarinis gydytojas.

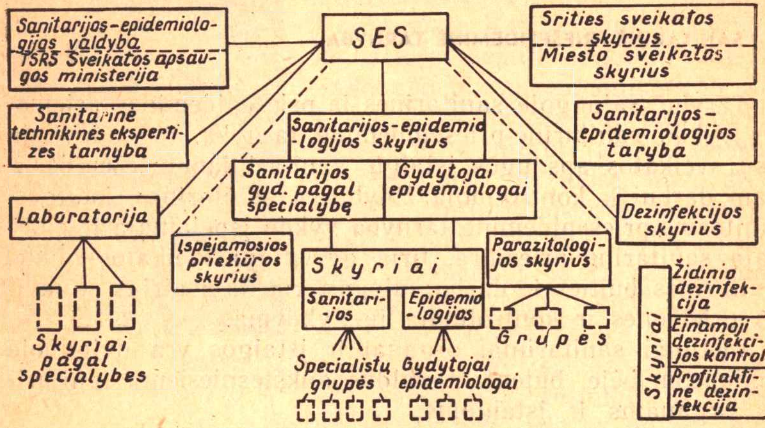
Sanitarinės veiklos sritys. Sanitarinė-priešepideminė veikla apima šias sritis (3 pav.): 1) butų ir komunalinę, 2) maisto, 3) pramonės ir 4) mokyklų sanitariją.



3 pav. Sanitarinės veiklos sritys

Praktikoje neretai tarp šių veiklos sričių griežtos ribos nėra, nes kartais tame pačiame objekte tenka taikyti kompleksines čia minėtų sričių veiklos priemones. Priešepideminė veikla yra būtina bet kurioje sanitarinio darbo srityje.

Sanitarijos-epidemiologijos stotis (SES). Sanitarijos-epidemiologijos stotis yra kompleksinė medicininė įstaiga, kuri jungia visas sanitarinio-epidemiologinio darbo rūšis.



4 pav. Sanitarijos-epidemiologijos stoties struktūra

Sanitarijos-epidemiologijos stotyse, nepriklausomai nuo jų kategorijos, būna 3 skyriai: 1) sanitarinis-epidemiologinis, 2) laboratorija ir 3) dezinfekcijos skyrius.

Didelių miestų sanitarijos-epidemiologijos stotyse būna tokie specialūs skyriai: butų ir komunalinės sanitarijos, maisto sanitarijos, mokyklų sanitarijos, o esant išvystytai pramonei,— ir pramonės sanitarijos skyriai, parazitologijos skyrius kovai su maliarija ir helmintozėmis; be to, yra specialistų grupės atskiroms sanitarinėms-priešepideminėms priemonėms.

Respublikinėse ir stambiose miestų sanitarijos-epidemiologijos stotyse gali veikti atskiri įspėjamosios sanitarinės priežiūros skyriai. Esant specialioms epidemiologinėms indikacijoms, sanitarijos-epidemiologijos stotyse organizuojami skyriai kovai su bruceliozе ir tuliaremija.

Sanitarinio-epidemiologinio skyriaus pagrindiniai specialistų kadrai būna sanitariniai gydytojai pagal specialybes ir epidemiologai, taip pat ir jų padėjėjai.

Sanitarinių-epidemiologinių stočių laboratorijose atliekamos sanitarinės, higieninės ir epidemiologinės analizės.

Sanitarijos-epidemiologijos stotys atlieka šį darbą:

1) tiria ūkinės ir kultūrinės statybos bei sanitarinės (respublikos ar miesto) būklės pagrindinius klausimus;

2) tiria gyventojų sveikatos būklę (gyventojų natūralų judėjimą, sergamumą, fizinį išsivystymą);

3) sistemingai vykdo sanitarinius vandens, oro, dirvožemio ir masinio vartojimo maisto produktų (duona, pienas, mėsa ir kt.) tyrimus;

4) vykdo įspėjamąją sanitarinę priežiūrą vietinės reikšmės (rajonų ar miesto) objektų statybose;

5) vykdo einamąją sanitarinę priežiūrą vietos (rajonų ar miesto) objektuose;

6) atlieka šias priešepidemines priemones (rajonuose ar mieste): nukenksmina infekcijos židinį; organizuoja sistemingus profilaktinius skiepijimus; kovoja su bacilų nešiotojais; kovoja su infekcijos tarpininkais (musėmis, uodais ir kt.); paruošia ir įteikia vadovaujantiems pareigūnams pasiūlymų ir sprendimų projektus sanavimo priemonėms mieste ar rajone įgyvendinti; teikia organizacinę ir metodinę pagalbą gydomosioms ir profilaktinėms įstaigoms (ligoninėms, dispanseriams), vykdant joms sanitarinį ir priešepideminį darbą; propaguoja darbo ir buities higieną.

ATMOSFERA, ORAI IR KLIMATAS

ATMOSFEROS STRUKTŪRA

Gaubiantis Žemę oras vadinamas atmosfera. Viršutine atmosferos riba sutartinai yra laikoma 1000 km aukštis, nors tiksliai jos nustatyti neįmanoma, nes oras, palaipsniui retėdamas, pereina į kosminę erdvę. Žemutinė atmosferos dalis iki 100 km yra skirstoma į troposferą ir stratosferą.

Troposfera vidutinėse geografinėse platumose siekia apie 10 km aukščio, pusiaujuje — apie 16 km ir ties ašigaliais — apie 7 km. Troposferoje vyrauja vertikalinis oro masių maišymasis, kondensuojasi vandens garai, formuojasi orų atmainos. Tarp troposferos ir stratosferos dar išskiriama tropopauzė, arba substratosfera. Jos oro sluoksnio storis yra apie 2 km.

Stratosferoje vertikalus oro masių judėjimas visai nežymus. Palyginti pastovi žemųjų stratosferos sluoksnių temperatūra reguliuojama saulės spindulių absorbcija ir atgaliniu išspinduliavimu. 100 km aukštyje prasideda jonosfera. Čia deguonies molekulės suskyla į atomus. Azoto molekulės skyla didesniame aukštyje. Aukščiau kaip 300 km atmosfera praktiškai susideda iš deguonies ir azoto atomų.

Žemesniuose atmosferos sluoksniuose visos oro dujos gerai susimaišo ir jų tankumas vienodas. Aukštesniuose kaip 200 km atmosferos sluoksniuose dujos pasiskirsto pagal molekulinį svorį. Aukštuosiuose atmosferos sluoksniuose daugiau yra vandenilio. Kadangi vandenilis yra lengvesnis už azotą 14 ir už deguonį — 16 kartų, todėl atmosferos riboje, 1000 km aukštyje, jis vyrauja.

Be neutralių deguonies ir azoto molekulių bei atomų, jonosferoje yra ir elektros krūvį turinčių dalelių elektronų ir jonų. Laisvi elektronai atmosferoje atsiranda, ultravioleti-

niams saulės spinduliams, trumpesniems kaip 100 Å, jonizuojant atomus ir molekules. Laisvi elektronai gali jungtis prie jonų. Dėl šių priešingų procesų atmosferoje susidaro tam tikras elektronų ir jonų tankis. Vadinasi, veikiant ultravioletiniams saulės spinduliams, atmosferoje atsiranda deguonies ir azoto jonų. Vykstant cheminėms reakcijoms, kuriose dalyvauja neutralūs deguonies ir azoto atomai, susidaro trejopos jonizuotos molekulės: N_2^+, O_2^+ ir NO^+. Šios, rekombinuodamosi su elektronais, vėl sudaro neutralius atomus.

Nustatyta, kad atmosfera baigiasi kelių Žemės spindulių atstumu. Iki 20 000 km Žemės rutulys yra apsuptas jonizuotomis dujomis, kurių tankis yra apie 1000 jonų/cm^3. Tarpplanetinės erdvės tankis ne didesnis kaip 100 jonų/cm^3.

ATMOSFEROS ORO SUDĖTIS

Sausas oras yra šios sudėties:

azoto	78,09 tūrio %,	kriptono	0,0001 tūrio %,
deguonies	20,95 „ „	vandenilio	0,00005 „ „
argono	0,93 „ „	ksenono	0,000008 „ „
anglies dioksido	0,03 „ „	ozono	0,000001 „ „
helio	0,00052 „ „	radono	$6 \cdot 10^{-13}$ Ci/l
neono	0,0018 „ „		

Dėl gero oro dujų maišymosi žemesniuose atmosferos sluoksniuose ši oro sudėtis išlieka pastovi tiek atskirose žemės paviršiaus vietose (pavyzdžiui, ties miestais ir laukais arba ties sausumomis ir vandenynais), tiek ir atskirais metų laikais. Tokia oro sudėtis yra ties žemės paviršiumi, tokia išlieka ir aukštuosiuose stratosferos sluoksniuose. Tai įrodyta, leidžiant raketas ir paimant oro pavyzdžius į plonus kapiliarus. Po to kapiliarai, veikiami didelio dažnumo kintamos srovės, pradeda šviesti ir sudaro būdingas linijas, stebimas spektroskopu. Pagal linijų intensyvumą įvertinama atskirų dujų koncentracija. Tiriant poliarinių pašvaisčių spektrus, taip pat nustatoma aukštųjų atmosferos sluoksnių oro sudėtis.

Deguonis. Žemės atmosferoje yra apie $1{,}18 \cdot 10^{15}$ t deguonies. Deguonis visą laiką vartojamas gyvulių ir augalų

kvėpavimui bei kitiems oksidacijos procesams. Tačiau gamtoje nuolat vyksta ir redukcijos procesai. Augalai kasmet atpalaiduoja apie $0{,}15 \cdot 10^{12}$ t deguonies ir to kiekio pilnai užtenka suvartotam kiekiui papildyti. Todėl deguonies balansas atmosferoje išlieka pastovus. Nedideli, tik apie 0,5%, deguonies svyravimai neturi higieninės reikšmės. Žmogus gali ištverti palyginus didelius deguonies svyravimus kvėpuojamame ore. Galima kvėpuoti oru, kuriame deguonies yra nuo 15 iki 60%. Net 11% deguonies turintis oras trumpą laiką ramybėje gali būti pakeliamas. Tačiau, esant kvėpuojamame ore tik 5—6% deguonies, žmogus greit netenka sąmonės ir miršta.

Deguonis kartais yra tiekiamas gydymo tikslu (stenokardijos priepuolių ir migrenos atveju). Kvėpuojant oru, kuriame, esant 1 atm slėgiui, deguonies yra iki 60%, nepasireiškia jokių sutrikimų, nepriklausomai nuo kvėpavimo trukmės. Didesnės deguonies koncentracijos sukelia vietinį kvėpavimo takų suerzinimą ir smegenų veiklos sutrikimus. Tačiau kvėpuojant ir grynu 100% koncentracijos deguonimi, kai slėgis yra normalus, kvėpavimo ir smegenų veikla nesutrinka, o kai gryno deguonies slėgis pasiekia bent 2 atm (1520 mmHg), minėtų organų funkcijos sutrinka. Esant trijų atmosferų slėgiui, grynas deguonis dirbant per 15 min. gali sukelti konvulsijas, o ramybėje — tik per 2 valandas.

Azotas vaidina svarbų vaidmenį azotinių medžiagų apykaitoje, kuri vyksta gamtoje. Gryname deguonyje gyvybė negalėtų egzistuoti. Per didelis azoto parcialinis slėgis pasižymi narkotiniu veikimu. Azoto narkotinis veikimas prasideda, esant 8—12 atm slėgiui, o 30—40 atm slėgyje įvyksta pilna narkozė. Didesnė azoto priemaiša kvėpuojamame ore sukelia hipoksiją ir asfiksiją. Pirmieji hipoksijos reiškiniai pasirodo, pakilus azoto koncentracijai ore iki 83%. Sunki anoksija pasireiškia, esant kvėpuojamame ore 90% azoto, o esant 93% azoto, įvyksta mirtis. Svarbų vaidmenį azotas vaidina dekompresijos atvejais, kesonų darbininkams ir narams grįžtant iš padidinto į normalų slėgį.

Anglies dioksido Žemės atmosferoje yra apie $2{,}2 \cdot 10^{10}$ t. Šis kiekis gana pastovus, nes kiek degimo ir kvėpavimo procesų metu anglies dioksido atsipalaiduoja, tiek pat jo sunaudoja žalieji augalai asimiliacijos procesams ir absor-

buoja vandenynai. Greta anglies apykaitos gamtoje CO_2 vaidina svarbų vaidmenį, absorbuodamas infraraudonuosius Žemės spindulius ir tokiu būdu neleisdamos Žemės paviršiui atvėsti. Atvirame ore anglies dioksido svyravimai vidutiniškai siekia tik 0,001%. Ties okeanais CO_2 būna kiek mažiau, negu ties žemynais. Didesnė CO_2 koncentracija būna stambių pramoninių miestų ore, tačiau tokie nežymūs svyravimai higieninės reikšmės neturi.

Anglies dioksido koncentracija gali padidėti uždarų patalpų ore. Gyvenamose patalpose higienistų leidžiama CO_2 koncentracija yra 0,1%. Tačiau ši CO_2 norma fiziologiškai nepagrįsta. Kai CO_2 koncentracija ore pasiekia 0,5%, pagilėja kvėpavimas. Anglies dioksido koncentracijai pakilus iki 4—5%, stipriai dirginamas kvėpavimo centras, prasideda gilus kvėpavimas. Didesnės CO_2 koncentracijos (7—10%) sukelia dusulį, galvos skausmą, svaigulį ir neramumą. Esant kvėpuojamame ore 15% arba didesnei CO_2 koncentracijai, žmogus praranda sąmonę, prasideda raumenų traukuliai, kurie pereina į bendras konvulsijas.

Ozonas (O_3). Ties žemės paviršiumi jo yra tik pėdsakai (0,000001 tūrio %). Stratosferoje, 30—60 km aukštyje, O_3 susidaro, veikiant trumpesnės bangos kaip 2000 Å ultravioletiniams spinduliams. Šios bangos spindulių veikiamos deguonies molekulės skyla, ir susidaro ozonas. Veikiant 2550 Å bangos ilgumo saulės spinduliams, ozonas ne tik susidaro, bet ir skyla. Tarp ozono susidarymo ir jo skilimo nusistovi tam tikra pusiausvyra. Stratosferos ozonas absorbuoja trumpesnės bangos kaip 2900 Å ultravioletinius saulės spindulius ir tokiu būdu nepraleidžia jų iki Žemės paviršiaus. Taip šis ozono filtras apsaugo gyvybę Žemėje nuo žalingo ultravioletinio spinduliavimo. Stratosferos ozonas taip pat absorbuoja infraraudonuosius (9 μ) Žemės spindulius ir dėl to sulaiko apie 20% šiluminio Žemės spinduliavimo.

Mažais kiekiais ozono susidaro ir troposferoje, žaibuojant bei vykstant kai kurioms cheminėms reakcijoms. Tačiau žemuosiuose atmosferos sluoksniuose ozonas greitai išnyksta dėl savo aktyvumo oksidinti organines medžiagas. Todėl ten, kur yra irstančių organinių medžiagų, ozono nėra. Ozono buvimas rodo oro švarumą. Jis yra oro švarumo rodiklis.

KITOS ATMOSFEROS ORO DUJINĖS PRIEMAIŠOS

Amoniakas (NH_3) patenka į orą, pūvant dirvožemyje, mėšlynuose, atmatų duobėse ir šiukšlynuose organinėms medžiagoms. Ištirpęs kritulių vandenyje NH_3 pakliūva į dirvožemį, čia virsta amonio druskomis ir sunaudojamas kaip mineralinė trąša. Toli nuo gyvenviečių NH_3 randama 0,003—0,005 mg/m^3 oro, gyvenvietėse — daugiau.

Sieros vandenilis (H_2S) pakliūva į orą, pūvant baltymams ir trūkstant deguonies. Todėl H_2S buvimas ore rodo per didelį dirvožemio ar vandens užteršimą. H_2S taip pat išsiskiria iš kai kurių mineralinių šaltinių. Šiuo atveju H_2S susidaro, redukuojant tam tikroms bakterijoms (*Microspira desulfuricans*) sulfatus, pavyzdžiui, gipsą.

Metanas (**CH_4**), arba balų dujos, susidaro, anaerobinėse sąlygose irstant angliavandeniliams. Metano atmosferos ore būna 0,00022%.

Azoto oksidų atmosferos ore atsiranda žaibuojant. Žaibo plazmoje azotas tiesiogiai jungiasi su deguonimi. Atmosferos ore azoto deginių būna 0,0015 mg/m^3.

Radonas patenka į orą, irstant žemėje radžiui. Ties kontinentais radono koncentracija ore siekia 10^{-13} Ci/l, ties vandenynais — 10^{-15} Ci/l, Arktikoje — 0 Ci/l.

ORO UŽTERŠIMAS DŪMAIS IR NUODINGOMIS PRIEMAIŠOMIS

Degant kurui pramonės įmonių ir namų krosnyse, dalis angliavandenilių liepsnoje sudega tik iki anglies, tai yra iki suodžių. Kita, mažesnė angliavandenilių dalis, išlekia pro dūmtraukį kartu su degimo dujomis. Ji kondensuojasi apie suodžių daleles dervinių medžiagų pavidalu. Dalis pelenų taip pat išlekia kartu su dūmais. Apytikriai dūmų sudėtis tokia: $^2/_5$ anglies, $^2/_5$ pelenų ir $^1/_5$ dervinių medžiagų. Be to, išlekiančiose pro dūmtraukį degimo dujose yra CO_2, CO, SO_2, H_2SO_4 garų, o pramonės įmonių išmetamos dujos neretai turi ir kitų nuodingų medžiagų.

Nepilno degimo produktų tuo daugiau išlekia į orą, kuo blogiau įrengtos įmonių krosnys. Išmetami į orą nepilno degimo produktai gali degti. Jie yra labai kaloringi: sudeg-

damas vienas kilogramas tokių produktų duoda 14 000 kkal.[1] Todėl nepilnai sudeginant kurą susidaro nemažas nuostolis.

Degimo dujų temperatūra yra gana aukšta — apie 200° C, ir dujos palyginti dideliu greičiu, nuo 5 iki 20 m/s, išlekia pro dūmtraukį. Kuo didesnė trauka ir didesniu greičiu dujos lekia, tuo stambesnės dalelės ir didesnė jų masė išmetama į orą. Dūmams išsisklaidyti ore padeda aukšti dūmtraukiai. Yra nustatyta, kad dūmai ant žemės paviršiaus nusėda 10—15 kartų didesniame atstume, kaip dūmtraukio aukštis. Dūmų paplitimas ir išsisklaidymas priklauso nuo vyraujančių vėjų ir reljefo. Pavyzdžiui, Kaune vyrauja pietvakarių ir vakarų vėjai, todėl daugiau dūmų iš centrinės miesto dalies nešama į Žaliakalnio pusę. Nepalankiausios sąlygos dūmams išsisklaidyti susidaro temperatūros inversijos metu, kai aukštesniuose oro sluoksniuose temperatūra ne krenta, o kyla, nėra vėjo ir būna didelė drėgmė. Tokiais atvejais dūmai nesisklaido, o yra bloškiami prie žemės. Temperatūros inversija pasitaiko keliasdešimt kartų per metus. Kitais atvejais, ypač esant sausiems ir nevėjuotiems orams, ties pramonės miestais 500—2000 m aukštyje kabo dūmų uždanga. Krituliai pagreitina dūmų ir dulkių nusėdimą.

Oro užteršimas dūmais yra žalingas miestų gyventojams šiais atžvilgiais:

1) dūmai absorbuoja iki 40—50% saulės šviesos, todėl dienos būna niūrios;

2) pramonės miestų dūmai ir dulkės absorbuoja nuo 25 iki 50% biologiškai veiklių ultravioletinių spindulių;

3) dūmai ir dulkės sutepa drabužius, namų sienas, įsiskverbia pro langų plyšius į butus ir teršia baldus;

4) suodžiai ir dulkės, nusėsdami ant medžių lapų, neleidžia saulės spinduliams prasiskverbti iki chlorofilo. Be to, jie užkemša lapų žioteles ir sutrikdo augalo mitimą bei kvėpavimą. Net ir maža sieros dioksido koncentracija (1 mg/m^3) žalinga augalams. Lapai pasidaro dėmėti, paruduoja, džiūsta ir nubyra. Ypač jautrūs SO_2 yra spygliuočiai;

5) SO_2, H_2SO_4, H_2SO_3 ir kiti su dūmais išmetami junginiai ardo metalus, kaip geležį ir cinkuotą skardą, ypač drėgname ore, ir tuo daro nuostolius.

[1] Kilokalorija = 4,1868 · 10^3 J (džaulių).

Žalingas oro priemaišas kvėpuojant iš dalies sulaiko kvėpavimo takų gleivinė, bet dalis jų patenka ir į organizmo vidų. Organizmą ypač žalingai veikia tos priemaišos, kurios pasižymi kumuliacinėmis savybėmis.

1 lentelė

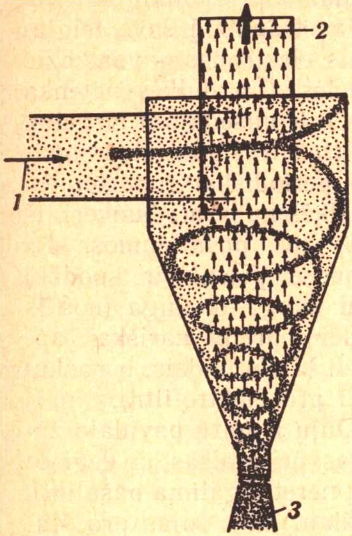
Maksimalios leidžiamos žalingų priemaišų koncentracijos ore

(pagal Riazanovą)

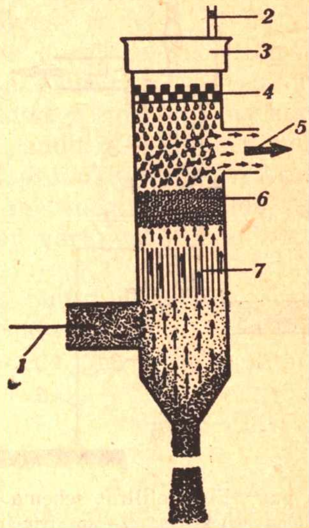
Priemaišų pavadinimai	Vienkartinė koncentracija (mg/m^3)	Vidutinė paros koncentracija (mg/m^3)
Akroleinas	0,3	0,1
Metilo alkoholis	1,5	0,5
Arsenas ir jo junginiai	—	0,003
Benzolas	2,4	0,8
Benzinas	5	1,5
Chloras	0,1	0,03
Chloro vandenilis	0,05	0,015
Chloroprenas	0,25	0,08
Dichloroktanas	3	1
Anglies disulfidas	0,03	0,01
Sieros dioksidas	0,5	0,15
Fenolis	0,3	0,1
Fluoras ir jo junginiai	0,03	0,01
Formaldehidas	0,035	0,012
Sieros rūgštis	0,3	0,1
Manganas ir jo junginiai	0,03	0,01
Amilo oktanas	0,1	—
Butilo „	0,1	—
Etilo „	0,1	—
Metilo „	0,07	—
Vinilo „	0,2	—
Švinas ir jo junginiai	—	0,0007
Gyvsidabris	—	0,0003
Sieros vandenilis	0,03	0,01
Azoto deginiai	0,3	0,1
Fosforo pentoksidas	0,15	0,05
Anglies monoksidas	6	2
Nenuodingos dulkės	0,5	0,15
Suodžiai	0,15	0,05

Sanitarinė oro apsauga, vystantis pramonei ir augant miestams, darosi gana aktuali problema.

Suspenduotoms dalelėms, kaip dulkėms, pelenams ir suodžiams sulaikyti ant dūmtraukių statomi įvairūs valymo



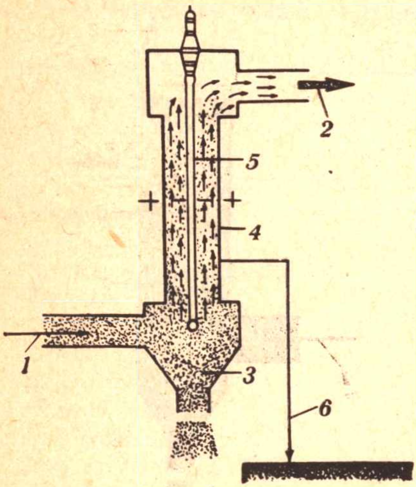
5 pav. Ciklono schema:
1 — dūmų patekimas; *2* — apvalytų dūmų išėjimas; *3* — dulkių surinkimas



6 pav. Šlapiasis dūmų valytuvas:
1 — dūmų patekimas; *2* — vandens padavimo vamzdelis; *3* — laistomasis bakelis; *4* — skirstomoji užmova; *5* — apvalytų dūmų išėjimas; *6* — pagrindinė užmova; *7* — skydinė užmova

įrenginiai. Paprasčiausias valymo įrenginys yra c i k l o n a s, kuris veikia išcentrinės jėgos principu ir sulaiko apie 50% išmetamų suodžių ir pelenų. Smulkesnės kaip 10μ dulkės blogiau sulaikomos. Kiek geriau tokias dulkes sulaiko m u l t i c i k l o n a s, tačiau jį dėl didumo sunku pritaikyti. Palyginti gerai dulkes sulaiko (daugiau kaip 90%) š l a p i a s i s v a l y t u v a s (skruberis). Jame dujų srovės nešamos dulkės susiduria su judančia vandens plėvele, sušlampa ir krenta į bunkerį. Geriausiai dulkes sulaiko e l e k t r o f i l t r a s,

kuris veikia dujų jonizavimo elektros lauke principu. Dujos su dulkėmis lekia pro vamzdį aukštos įtampos (28 000—90 000 V) pastovios srovės lauke. Vamzdžio sienelės yra kaip teigiamas elektrodas, o jame pakabintas metalinis strypas — kaip neigiamas elektrodas. Šiomis sąlygomis labai jonizuotos ir įgijusios neigiamą krūvį dujų molekulės adsorbuojamos prie dulkių dalelių, kurias traukia į save teigiamasis elektrodas — vamzdžio sienelės. Čia dulkės netenka krūvio ir nusėda ant sienelių. Elektrofiltras specialaus aparato periodiškai supurtomas, ir dulkės nubyra į bunkerį, iš kurio jos pašalinamos. Jei dūmuose pelenų ir suodžių labai daug, tikslinga juos iš pradžių preliminariškai apvalyti kitais būdais, o paskui leisti pro elektrofiltrą.



7 pav. Elektrofiltro schema:
1 — dūmų patekimas; *2* — apvalytų dūmų išėjimas; *3* — nusėdusios dulkės; *4* — nusėdimo elektrodas; *5* — atstumiamasis elektrodas; *6* — įžeminimas

Dujų ir garų pavidalo žalingas priemaišas iš degimo dujų neretai galima pašalinti, leidžiant šias dujas pro šlapiuosius valytuvus ir pridedant prie plaunamo vandens reikalingų chemikalų. Pavyzdžiui, rūgštys sulaikomos, prie vandens primaišius kalkių pieno, $Ca(OH)_2$. Organinės nuodingos ar blogą kvapą turinčios lakios medžiagos gali būti pašalinamos, taikant atskirai šias priemones:

1) keičiant technologinį procesą ta prasme, kad nebūtų vartojamas žalingas komponentas;

2) sudeginant blogą kvapą turinčius produktus;

3) pridedant dujų, kurios naikina žalingas ar dvokiančias dujas;

4) filtruojant pro specialius filtrus (pavyzdžiui, pro aktyviąją anglį), kurie adsorbuoja žalingas dujas.

Iš bendrų kovos su oro užteršimu dūmais ir nuodingomis priemaišomis priemonių galima pasiūlyti šias:

1) sudaryti tarp įmonių ir gyvenamųjų kvartalų reikalingo pločio (50—1000 m) apsaugines žaliąsias juostas;

2) naujoms pramonės įmonėms parinkti tokias vietas, kad jų dūmai neterštų miestų oro. Reikia atsižvelgti į vyraujančių vėjų kryptį. Teršiančias orą įmones reikia statyti pavėjui;

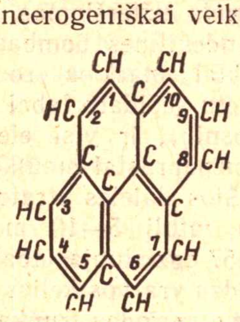
3) vengti orą teršiančias įmones statyti stambiuose miestuose, o iškelti jas į miestus palydovus;

4) kadangi nepilnai sudegdamas kuras ne tik užteršia orą, bet ir yra nuostolingas, racionaliausias kovos su oro užteršimu būdas yra tobulinti kuro sudeginimą. Galima kurą sudeginti vadinamuoju bedūminiu būdu. Tai pasiekiama, arba grąžinant nepilnai sudegusius produktus atgal į krosnį, kur jie baigia degti, arba gerinant degimo režimą, tobuliau įrengiant krosnių pakuras ar vartojant susmulkintą į dulkes kurą ir įpučiant oro;

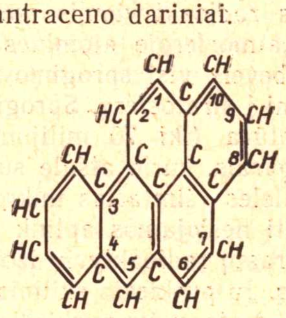
5) miestų tvarkymas, gyventojų buitinių sąlygų gerinimas (dujofikacija, termofikacija ir platesnis elektros vartojimas buityje) taip pat žymiai prisideda prie oro užteršimo mažinimo.

DŪMŲ KANCEROGENINĖS MEDŽIAGOS

Nepilnai sudegant kurui, su degimo dujomis išmetama ir dervinių medžiagų, kurios susideda iš angliavandenilių ir kitų organinių medžiagų. Tarp jų randama ir policiklinių aromatinių angliavandenilių, kurie pasižymi kancerogeninėmis savybėmis. Vienas veikliausių kancerogeninių angliavandenilių yra pireno darinys 3,4-b e n z p i r e n a s. Kiek silpniau kancerogeniškai veikia ir antraceno dariniai.



Pirenas



3, 4-benzpirenas

Suodžiuose randama apie 1% dervinių medžiagų, kuriose yra apie 0,001% benzpireno. Tarybų Sąjungoje leidžiama suodžių koncentracija oro vidutiniame paros pavyzdyje turi būti ne didesnė, kaip 0,05 mg/m^3, o vienkartiniame pavyzdyje — 0,15 mg/m^3. Jeigu dervinėse medžiagose yra 0,001% benzpireno, tai, L. Šabado apskaičiavimais, į žmogaus plaučius jo patenka ne daugiau kaip 10^{-9} mg per parą. Tačiau ir tokia maža kancerogeninių medžiagų dozė kartu su kitais dirgikliais per daugelį metų gali sukelti negeistinas pasekmes. Todėl ir milijardinė miligramo dalis benzpireno turi būti laikoma žalinga. L. Šabadas mano, kad miesto gyventojas, kvėpuodamas dūmais užterštu oru, kurio vidurkiniame paros pavyzdyje yra 0,1 mg/m^3 suodžių, per 30 metų įkvėpuoja apie 0,1 μg (10^{-6} g) benzpireno. Kvėpuojant labai užterštu dūmais oru, kai paros pavyzdyje randama 0,5 mg/m^3 suodžių ir suodžiuose yra 10% dervinių medžiagų, per minėtą laikotarpį į plaučius patektų 50 μg benzpireno.

Įvairių šalių statistiniai duomenys rodo, kad plaučių vėžiu ir sunkiais bronchitais daugiau serga miestų gyventojai. Tai siejama su urbanizacija, vadinasi, su miestų oro užteršimu. Susirgimai plaučių vėžiu siejami ir su rūkymu, ir, matyti, ne be pagrindo, nes vyrų mirtingumas nuo plaučių vėžio yra apie 5 kartus didesnis, negu moterų. Tai rodo, kaip svarbu miestus saugoti nuo užteršimo dūmais.

ATMOSFEROS UŽTERŠIMAS RADIOAKTYVIOMIS MEDŽIAGOMIS

Oras radioaktyviomis medžiagomis užteršiamas, sprogdinant atmosferoje atomines ir vandenilines bombas. Šiuo atveju beveik visi sprogimo produktai smarkios oro srovės išmetami į stratosferą. Sprogimo metu susidaro labai aukšta temperatūra (iki 70 milijonų laipsnių), ir visi elementai virsta garais, kurie atšalę sudaro nepaprastai smulkias oksidų daleles (šimtąsias mikrono). Šios dalelės stratosferoje gali būti nešiojamos aplink Žemės rutulį 5—10 metų. Iš 1016 atrastų radioaktyvių izotopų 157 egzistuoja labai trumpą laiką. Jų puskiekio skilimo periodas yra vos kelios sekundės. 266 izotopų šis puskiekio skilimo periodas trunka kelias

minutes, o 240 izotopų — kelias valandas. Nuo šių 663 palyginti trumpą laiką egzistuojančių izotopų žmonės gali būti apsaugoti, draudžiant jiems įeiti į pavojingą zoną. Pavojingesni radioaktyvūs izotopai, kurie egzistuoja keletą dienų. Tokių priskaitoma 254. Nuo jų veikimo izoliuoti gyventojus keletą dienų ar mėnesių yra sunkiau. Sunkiausia yra apsisaugoti nuo ilgą laiką egzistuojančių 99 izotopų veikimo, kurių puskiekio skilimo periodas užtrunka metais. Pavojingiausi gyviems organizmams yra šie 7 izotopai: Ca^{45}, Fe^{55}, Sr^{90}, Y^{91}, Ce^{144}, Pm^{147}, Bi^{210}.

Kai po tam tikro laiko radioaktyvios dalelytės iš stratosferos patenka į troposferą, jos dažniausiai iškrenta su krituliais. Taip radioaktyviomis medžiagomis užteršiamas dirvožemis, upių ir ežerų vanduo. Po kurio laiko šių medžiagų patenka ir į šulinių, tai yra grunto, vandenį. Iš dirvožemio radioaktyvius elementus sukaupia augalai, o iš jų jie patenka gyvuliams ir žmonėms. Žmogaus organizme radioaktyvių elementų daugiausia susikaupia kaulų čiulpuose, kepenyse, blužnyje. Radioaktyvaus jodo (J^{131}) daugiausia susikaupia skydliaukėje. Atominės energijos pramonėje reaktoriams ir katilams atvėsinti vartojamas vanduo ir oras, kurie dėl neutronų veikimo pasidaro radioaktyvūs, ir tuo radioaktyvesni, kuo vandenyje daugiau mineralinių druskų, o ore — daugiau dulkių. Todėl šiam tikslui vartojamas vanduo ir oras turi būti išvalytas.

Trumpai egzistuojantieji radioaktyvūs izotopai gali būti išmetami pro aukštus dūmtraukius (kartais panaudojant suspaustą orą), į aukštesnius atmosferos sluoksnius. Tačiau ilgai egzistuojantiems izotopams sulaikyti reikia specialių efektyvių filtrų. Todėl įmonės, išmetančios radioaktyvias medžiagas, turi būti iškeltos iš gyvenamųjų vietovių ir aptarnaujamos kvalifikuoto personalo.

ORO DULKĖS

Ore yra dulkių, kurios sudarytos iš neorganinių ir organinių dalelių: bakterijų, pelėsių sporų ir žiedadulkių. Dulkės dėl mažos masės ir didelio paviršiaus sunkiai nugali oro pasipriešinimą ir todėl lėtai nusėda. Pavyzdžiui, 1 μ dydžio

dulkių per 1 min nusėda 10 cm, 10—100 μ dydžio dulkės nusėda palyginti greitai. Apie 90% esančių dulkių būna smulkesnės, kaip 5 μ. Kitos 10% dulkių yra didesnės kaip 5 μ ir jos, ramiai kvėpuojant, negali prasiskverbti iki plaučių alveolių. Tačiau, giliai kvėpuojant, oro srovė būna daug stipresnė, todėl į alveoles gali patekti ir kiek stambesnės dulkės. Visos stambesnės ir didelė dalis smulkių dulkelių kvėpuojant užsilaiko kvėpavimo takų gleivinių gleivėse, kurias virpamasis epitelis savo judesiais pašalina laukan. Manoma, kad apie 90% įkvėpuojamų dulkių pašalinama su skrepliais. Dažnai kvėpuojant dulkėtu oru dėl gleivinių dirginimo išsivysto lėtiniai bronchitai, o per daugelį metų — ir plaučių emfizema. Dulkėlės, patekusios į plaučius pro galinių bronchiolių sieneles, gali prasiskverbti į intersticinį plaučių audinį, o iš čia — į plaučių limfinę sistemą. Plaučius iš pradžių dulkės veikia mechaniškai, o paskui, jei jos ištirpsta, gali veikti ir toksiškai. Be to, dulkių paviršius gali adsorbuoti serumo baltymus ir sudaryti kompleksus. Tokie kompleksai gali tapti autoantigenais, į kuriuos organizmas reaguoja imunobiologinėmis reakcijomis. Ir taip per ilgą laiką įkvėpuojamos dulkės, vienokiu ar kitokiu būdu veikdamos, sukelia profesinius susirgimus, vadinamąsias p n e u m o k o n i o z e s.

Organinės dulkės neretai veikia kaip a l e r g e n a i ir sukelia alerginius susirgimus. Kai kurių augalų žiedadulkės jautriems asmenims sukelia vadinamąją š i e n o s l o g ą. Tačiau sausas šienas šios slogos nesukelia. Pelėsių (pavyzdžiui, *Aspergillus fumigatus*) sporos, kai kurių naminių gyvulių (arklių, kačių, šunų) odos pleiskanos, čiužinių dulkės gali sukelti astmos priepuolius. Todėl tiek įmonėse, tiek ir bute reikia griežtai kovoti su oro užteršimu dulkėmis. Iš bendrų kovos su dulkėmis priemonių darbe ir buityje galima paminėti šias:

1) įmonėse stengiamasi hermetizuoti gamybos procesus, kad į darbo patalpas nepatektų dulkių;

2) gamybos eigoje atsiradusios dulkės tuoj pat išsiurbiamos. Patalpos gerai vėdinamos;

3) negalint išvengti dulkių patekimo į darbo patalpas, reikia nešioti dulkes sulaikantį respiratorių;

4) gerai vėdinti patalpas, nusėdusias dulkes valyti drėgnu būdu arba išsiurbti dulkių siurbliu;

5) alerginius susirgimus gydyti, mažinant organizmo jautrumą. Jei žinomas negalavimus sukeliantis alergenas, galima gydyti specifiškai.

ORO MIKROORGANIZMAI

Oras nepalanki terpė mikroorganizmams. Jie ore greit žūva nuo saulės šviesos ir išdžiūvimo. Šiems faktoriams atsparios sporinės bakterijos ir pelėsių sporos. Į orą mikrobai patenka daugiausia iš dirvožemio. Sausame ore ir pučiant vėjui mikrobų padaugėja, po lietaus — sumažėja. Mikrobų mažai būna žiemą, kai žemė padengta sniegu. Poliariniuose kraštuose arba aukštuose kalnuose mikrobų būna labai mažai, o miestų gatvių ore jų gana daug. Didmiesčio gatvės ore, esant sausrai, viename kubiniame metre oro randama 200—1000 mikrobų.

Atmosferos ore randama apie 50% sporinių saprofitinių bacilų, artimų šieno lazdelei (*Bac. subtilis*). Rečiau aptinkama puvimo procesus sukeliančių bakterijų, kurios pakyla į orą iš gyvulių išmatų; žarninė lazdelė aptinkama retai. Patogeninių mikrobų dėl nepalankių sąlygų atmosferos ore būna nedaug, todėl čia užsikrėtimo pavojus palyginti yra visai mažas.

Patalpų ore patogeninių mikrobų ir virusų šaltinis yra pats žmogus. Gyvenamųjų patalpų ir viešojo susisiekimo priemonių (vagonų, autobusų ir tramvajų) ore randama daugiau patogeninių mikroorganizmų ir tuo daugiau, kuo jos labiau perpildytos. Todėl ir užsikrėtimo pavojus čia didesnis. Tačiau per dulkėtą sausą orą galima užsikrėsti tik tomis ligomis, kurių sukėlėjai ir išdžiūvę lieka virulentiški. Tokie sukėlėjai yra patogeninės sporinės bacilos, kai kurios nesporinės, bet atsparios bakterijos, pavyzdžiui, *Mycobacterium tuberculosis*. Palyginti atsparūs yra kekiniai kokai ir raupų virusas. Ligomis, kurių sukėlėjai yra lepūs, nepakelia išdžiūvimo (pneumokokai, streptokokai, difterijos lazdelės, taip pat ir dauguma virusų), galima užsikrėsti lašeliniu būdu.

MIKROBINIAI LAŠELIAI, ARBA LAŠELINIS UŽKRATAS

Ramiai kvėpuojant, iškvėptame ore mikrobų nebūna. Tačiau garsiai kalbant, kosint, čiaudint, iš burnos į aplinką išlekia seilių ir gleivių lašeliai, kuriuose būna mikrobų bei virusų ir todėl jie vadinami m i k r o b i n i a i s l a š e l i a i s. Mikrobiniai lašeliai yra trijų rūšių: 1) stambūs, matomi plika akimi; jie nukrenta čia pat ant žemės; 2) smulkesni lašeliai, nulekiantys nuo kalbančiojo per vieną kitą metrą ir 3) smulkūs, mikroskopiniai lašeliai, liekantys suspenduoti ore kelias valandas.

Mikrobiniuose lašeliuose sukėlėjai gali ilgą laiką išlikti gyvi ir virulentiški, nes gleivėse yra maisto. Lašeliniu būdu užsikrečiama kvėpavimo takų ir kai kuriomis kitomis ligomis. Užsikrėtimo pavojus tuo didesnis, kuo mikrobinių lašelių koncentracija yra didesnė ir kuo ilgiau sveikas individas išbūna arti ligonio. Lašelinis užkratas sudaro nemažą pavojų perpildytuose butuose, ligoninėse, viešojo susisiekimo priemonėse (pavyzdžiui, autobusuose). Kovojant su lašeliniu užkratu, taikomos šios priemonės:

1) perpildytos patalpos ypač gerai vėdinamos;

2) susisiekimo priemonėse keleiviai sodinami viena kryptimi, kad nekalbėtų vienas kitam į veidą;

3) slaugančios naujagimius auklės, ypač sirgdamos sloga ar angina, užsideda marlinę kaukę. Tokios kaukės gali būti uždedamos ir ligoniams, sergantiems kvėpavimo takų užkrečiamomis ligomis;

4) vaikų įstaigose diegiamas higieniškas įprotis — nekosėti ir nečiaudėti kitam į veidą, o nusisukti arba užsidengti burną nosine;

5) vaikų ligoninėse įrengiamos boksinės palatos.

Kovojant su lašeline infekcija ir apskritai su infekcijos pernešimu per orą, gali būti praktikuojama patalpų oro dezinfekcija. Šiam tikslui tinka švitinimas ultravioletiniais spinduliais (kvarco lempa arba bakteriocidine uviolinio stiklo lempa). Iš cheminių medžiagų teiktinos trietilenglikolis, hipochloritai, rezorcinas. Kai kada patalpų oro dezinfekcijai gali būti panaudoti ir dūmai, gaunami lėtai deginant popierių arba lapuočių medžių malkas.

PAGREIČIO IR NESVARUMO BŪKLĖS ĮTAKA ŽMOGAUS ORGANIZMUI

Įprastomis aplinkybėmis žmogus beveik nejunta pagreičio įtakos, nebent nelaimingų atvejų metu, krentant arba susiduriant automobilio katastrofoje. Tuo tarpu lakūnai, parašiutininkai ir kosmonautai darbo metu gana dažnai junta pagreičio arba perkrovimo įtaką. Lėktuvui staiga keičiant greitį arba kryptį, kylant arba smingant, skrendant ratu, lakūną veikia pagreitis. Šiais atvejais vidinės ausies labirinte atitinkamai dirginamas otolitinis aparatas, kuris informuoja lakūną apie galvos padėtį erdvėje, apie kritimą ir leidimąsi. Greta subjektyvių jutimų iš labirinto kyla toniški refleksai į galūnių raumenis, pavyzdžiui, staiga krentant, ištiesiami rankų pirštai ir gali būti paleistas vairas. Be to, lėktuvo supimas jautresniems asmenims sukelia pykinimą ir vėmimą. Tačiau profesinė treniruotė padeda šiuos sutrikimus lengvai nugalėti. Atliekant aukštojo pilotažo pratimus, smingamiesiems bombonešiams smingant ir vėl kylant, sutrinka lakūnų kraujo apytaka. Keičiant lėktuvo kryptį arba greitį, lakūno kietosios kūno dalys kartu su lėktuvu įgauna kitą greitį, tačiau kraujo tekėjimas dėl inercijos atsilieka ir dėl to sutrinka kraujo pasiskirstymas. Pavyzdžiui, lėktuvui nustojus smigti ir pradėjus kilti, kraujas iš inercijos dar kurį laiką tvenkiasi apatinėje kūno dalyje.

Ypač didelę įtaką pagreičiai daro tada, kai jie sutampa su išilgine žmogaus kūno ašimi, tai yra veikia nuo galvos kojų link (+g), arba atvirkščiai, nuo kojų galvos link (—g). Išilgine kūno kryptimi iki 3—5 g veikiančius pagreičius daugelis asmenų pakelia 10—30 sekundžių.

Veikiant pagreičiui galvos—kojų kryptimi, dėl kraujo suplūdimo į apatinę kūno dalį prieš akis gali pasirodyti iš pradžių pilka, paskui juoda uždanga, ir po to lakūnas gali netekti sąmonės. Veikiant šios krypties pagreičiui, lakūnas spaudžiamas prie krėslo, ir šis spaudimas gali būti keletą kartų didesnis, kaip kūno svoris. Vidaus organai, pavyzdžiui, kepenys, smarkiai tempiami kaudaline kryptimi taip, kad gali plyšti raiščiai. Kraujo pasiskirstymo sutrikimas dirgina presosensibilines zonas, tačiau iš jų kilę refleksai nepajėgia išlyginti kraujo apytakos sutrikimo.

Kai pagreitis veikia nuo kojų galvos kryptimi ir jo stiprumas pasiekia 3 g, prieš lakūno akis gali pasirodyti raudona užuolaida dėl kraujo plūdimo į galvą. Pagreičius, veikiančius skersai išilginei kūno ašiai, tai yra nuo krūtinės nugaros link arba atvirkščiai, galima pakelti palyginti ilgą laiką net ir tada, kai jų stiprumas pasiekia 10—12 g. Minėti pakitimai taip pat vyksta parašiutininkams šuolių metu ir kosmonautams, kylant į orbitą bei leidžiantis iš orbitos žemyn.

Neigiamą pagreičių įtaką galima sušvelninti, keičiant kūno kryptį taip, kad perkrovimas veiktų statmenai kūno ašiai, įtempiant pilvo preso raumenis arba užsivelkant specialų prieš perkrovimą veikiantį kostiumą. Pagreičiams veikiant, šio kostiumo kameras automatiškai pripildąs oras spaudžia apatinę kūno dalį ir neleidžia suplūsti kraujui. Todėl kraujo apytaka nesutrinka.

Kai kosminis laivas pasiekia kosminę erdvę, jame esantys daiktai ir kosmonautai netenka svorio. D i n a m i n i o n e s v a r u m o b ū k l ė taip pat susidaro ir dirbtiniuose Žemės palydovuose, kai jie išeina į numatytą orbitą. Nesvarumo būklė gali susidaryti tam tikrais momentais ir lėktuvuose. Šiais atvejais otolitinio aparato nebedirgina žemės trauka, ir jis negali informuoti lakūno apie jo padėtį erdvėje. Toniški refleksai iš šio aparato į galūnių raumenis nutrūksta, todėl gali sutrikti koordinuoti judesiai. Nesvarumo būklėje, sumažėjus proprioreceptorių dirginimui, pakinta ir propriorecepciniai refleksai. Nesvarumo sąlygomis, kai kraujas, netekęs svorio, nebedirgina presosensibilinių zonų, sutrinka kraujo apytakos savireguliacija. Gali iš dalies sutrikti žarnų judesiai ir sfinkterių veikla, susidaryti kai kurių sunkumų nuryti sausą maistą ir kt.

Apie padėtį erdvėje kosmonautas orientuojasi, stebėdamas kabinoje daiktus ir prietaisus. Suderinti raumenų judesiai ir kraujo apytaka nesvarumo būklėje mažai tenukenčia. Pirmųjų kosmonautų Gagarino ir Titovo ir ypač sekančių kosmonautų iki 7 parų užtrukę skridimai parodė, kad kosminiame laive galima atlikti komplikuotus judesius: valdyti laivą, daryti mankštą, rašyti, dainuoti ir kt. Vadinasi, sisteminga treniruotė padeda žmogaus organizmui prisitaikyti prie nesvarumo būklės ir ištverti ją gana ilgą laiką.

FIZINĖS ORO SAVYBĖS

ORO TEMPERATŪRA

Fizinės oro savybės (temperatūra, drėgmė, slėgis, oro judesiai, spinduliavimas ir elektra) turi didelę reikšmę žmogaus sveikatai.

Pro skaidrią atmosferą saulės spinduliai prasiskverbia, jos beveik nesušildydami. Žemutiniai atmosferos sluoksniai sušyla nuo įšilusio žemės paviršiaus, o aukštesnieji troposferos sluoksniai — dėl oro masių maišymosi. Troposferoje, kylant aukštyn, oro temperatūra krenta maždaug 6° C kas kilometras. Vadinasi, 10 km aukštyje net vasarą oro temperatūra bus apie —50° C. Stratosferoje iki 18 km aukščio temperatūra dar krenta, nuo 18 iki 32 km — lieka pastovi, nuo 32 iki 60 km — kyla ir pasiekia +140° C, 80 km aukštyje vėl krenta iki —100° C. Viršutiniuose stratosferos sluoksniuose ir jonosferoje temperatūra vis kyla ir 900 km aukštyje pasiekia apie +3000° C (S. Mitra). Žmogaus organizmui daugiau reikšmės turi žemųjų atmosferos sluoksnių temperatūra.

Kad būtų galima palyginti įvairių vietų oro temperatūrą, ji matuojama nustatytu paros laiku 2 m aukštyje m e t e o r o l o g i n ė s e b ū d e l ė s e. Temperatūra matuojama 4 kartus per parą: 1, 7, 13 ir 19 valandą vietos laiku. Iš šių duomenų išvedama vidutinė paros temperatūra, iš vidutinių paros temperatūrų per mėnesį išvedama vidutinė mėnesinė temperatūra, iš vidutinių mėnesinių temperatūrų per metus — vidutinė metinė temperatūra. Be to, kasdien specialiais termometrais išmatuojama maksimali ir minimali temperatūra. Maksimali temperatūra būna tarp 13 ir 15 val., o minimali — iš ryto, prieš saulei tekant. Iš šių temperatūrų skirtumų nustatomi paros temperatūros svyravimai, kurie saulėtomis dienomis būna didesni, o apsiniaukusiomis — mažesni. Mūsų krašte didžiausi paros temperatūros svyravimai būna gegužės, birželio ir liepos mėnesiais, o mažiausi — lapkričio mėnesį. Greta termometrų, meteorologinėse būdelėse statomi termografai, kuriais užrašoma oro temperatūros eiga per visą parą.

Vidutinė metinė t° Kaune yra +6,6° C. Šilčiausio ir šalčiausio mėnesių vidutinės temperatūros per 10 metų (1924—1934 m.) Palangoje ir Kaune buvo:

	vasario mėn.	*liepos mėn.*
Palangoje	−3,5° C	+16,8° C
Kaune	−7° C	+18,2° C

Poilsio metu ir lengvai apsirengus jaukią šilumą daugelis žmonių pajunta, esant 18—20° C. Dirbant fizinį darbą, daugiau produkuojant šilumos, tokia savijauta atsiranda, esant žemesnei temperatūrai.

ORO DRĖGMĖ

Oro drėgmė išreiškiama šiomis sąvokomis: 1) maksimali drėgmė (*e*) reiškia vandens garų slėgį gyvsidabrio stulpelio milimetrais (Hgmm), kai oras įsotintas vandens garais; 2) absoliuti drėgmė (*E*) — esamų vandens garų slėgis Hgmm; 3) reliatyvi drėgmė (*R*) — santykis tarp absoliučios ir maksimalios drėgmės, išreikštas procentais: $R = \frac{E \cdot 100}{e}$ %; 4) fiziologinė drėgmė išreiškiama absoliučios drėgmės su maksimalia žmogaus kūno temperatūra (37° C) santykiu, būtent: $R = \frac{E \cdot 100}{e_{37}}$ %; 5) įsotinimo deficitas — skirtumas tarp maksimalios ir absoliučios drėgmės: $e - E$.

Vandens garų slėgis ore pirmiausia priklauso nuo oro temperatūros, paskui nuo vandens telkinių gausumo žemės paviršiuje ir atmosferinio slėgio. Todėl absoliuti drėgmė mažiausia būna žiemą, o vasarą keletą kartų didesnė. Reliatyvi drėgmė žiemą būna didesnė ir mūsų klimate neretai pasiekia 100, o pavasarį ir vasarą — sumažėja. Įsotinimo deficitas žiemą būna mažas, o vasarą atskiromis dienomis gali padidėti kelias dešimtis kartų. Absoliuti drėgmė ir įsotinimo deficitas svyruoja ir paros metu: naktį sumažėja, o dieną padidėja. Higienos požiūriu svarbesnės yra reliatyvioji drėgmė ir įsotinimo deficitas, iš kurių galima spręsti, kiek vandens garų trūksta ore iki įsotinimo. Iš to galima nustatyti, kaip greitai išgaruos prakaitas arba džius sušlapę drabužiai. Žinoma, džiovinamoji oro galia taip pat

priklauso nuo temperatūros, slėgio ir vėjo. Ramiame 18—20° C temperatūros ore žmogus geriausiai jaučiasi, kai reliatyvi drėgmė yra 40—60%.

2 lentelė

Temperatūra ir slėgis įvairiuose atmosferos aukščiuose

Aukštis (*km*)	Temperatūra (°*K*)	Slėgis (*mmHg*)	Aukštis (*km*)	Temperatūra (°*K*)	Slėgis (*mmHg*)
0	280	760	100	240	$1 \cdot 10^{-3}$
10	220	210,3	150	440	$8{,}71 \cdot 10^{-6}$
20	220	41,77	200	640	$7{,}51 \cdot 10^{-7}$
30	220	9,35	300	1040	$3{,}83 \cdot 10^{-8}$
50	330	0,78	500	1840	$2{,}25 \cdot 10^{-9}$
70	450	0,11	700	2640	$6{,}12 \cdot 10^{-10}$
80	160	$3{,}14 \cdot 10^{-2}$	900	3440	$1{,}26 \cdot 10^{-10}$

ATMOSFERINIS SLĖGIS

Laboratoriniams reikalams atmosferinį slėgį įprasta matuoti gyvsidabrio stulpelio milimetrais (mmHg), o meteorologinė tarnyba šiam slėgiui išreikšti vartoja absoliutinius vienetus milibarus (milibaras=0,001 baro). Vienas milibaras atitinka 0,75 mmHg, o 1 mmHg=1,333 mb, todėl normalus 760 mmHg slėgis atitiks 1013,3 mb.

Norint palyginti atskirų žemės paviršiaus vietų atmosferinį slėgį, reikia jį redukuoti prie jūros lygio ir 0° C. Orų tarnybos sudaromuose sinoptiniuose žemėlapiuose vienodo slėgio taškai, sujungti linijomis, sudaro tipingas kreives — izobaras, kurios rodo aukšto (anticiklono) ir žemo (ciklono) slėgio pasiskirstymą atskirose šalies vietovėse. Iš ciklonų ir anticiklonų padėties bei kitų meteorologinių elementų spėjamas sekančios paros oras. Atmosferinio slėgio svyravimai, priklausantieji nuo orų atmainų, sudaro tik keliasdešimt milimetrų gyvsidabrio stulpelio. Tokie nežymūs slėgio svyravimai tiesioginės įtakos žmogaus sveikatai nedaro. Žymiai didesni atmosferinio slėgio kitimai susidaro, lipant į kalnus ar kylant lėktuvu, taip pat dirbant kesonuose arba naras būnant po vandeniu.

SUMAŽĖJUSIO IR PADIDĖJUSIO ATMOSFERINIO SLĖGIO ĮTAKA ŽMOGAUS ORGANIZMUI

Kylant į aukštesnius sluoksnius, atmosferinis slėgis palaipsniui mažėja, tačiau ne tolygiai, pavyzdžiui:

nuo	0 iki	300	m aukščio	nukrenta	27	mmHg
„	4500 „	4800	„	„	17	„
„	12 000 „	12 300	„	„	6,5	„
„	15 000 „	15 300	„	„	4,1	„

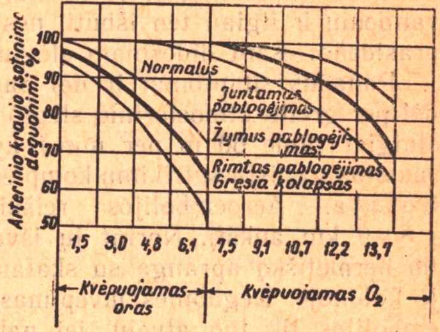
50 km aukštyje atmosferinis slėgis yra	0,78	mmHg
100 „ „ „ „ „	10^{-3}	„
200 „ „ „ „ „	$7{,}51 \cdot 10^{-7}$	„
500 „ „ „ „ „	$2{,}25 \cdot 10^{-9}$	„

Kylant aukštyn, dėl atmosferinio slėgio mažėjimo sumažėja taip pat ir deguonies parcialinis slėgis alveoliniame ore bei arteriniame kraujyje; dėl to sutrinka oksihemoglobino (O_2Hb) susidarymas ir pamažu atsiranda h i p o k s i j a. Hipoksijos simptomų kompleksas sudaro a u k š t u m ų l i g o s vaizdą. Hipoksija dirgina kvėpavimo centrą, o gilesnis kvėpavimas ne tik padidina parcialinį O_2 slėgį, bet ir sumažina parcialinį CO_2 slėgį alveoliniame ore bei kraujyje. Dėl to atsipalaiduoja dalis šarmų, kurie buvo surišti su CO_2. Vadinasi, kartu su hipoksija eina h i p o k a p n i j a ir a l k a l o z ė. Yra nustatyta, kad asmenys, kurių inkstai greičiau išskiria susidariusių šarmų perteklių, yra atsparesni aukštumų ligai.

Deguonies trūkumas iš pradžių dirgina centrinę nervų sistemą; žmogus, veikiamas žemo parcialinio O_2 slėgio, pasidaro linksmas, savimi patenkintas, pradeda juoktis; žodžiu, susidaro savotiška euforija, kuri gali trukdyti blaiviam galvojimui ir atsakingiems veiksmams. Iš kitų aukštumų ligos simptomų reikia priminti cianozę, galvos svaigimą, galvos skausmus, padidėjusį nuovargį, apetito stoką, skausmus pilvo srityje. Paprastai tokiais atvejais sumažėja skrandžio sulčių sekrecija, susilpnėja skrandžio judesiai, atsiranda poliurija ir kt. Aukštumų liga yra savotiškas stresas ir dėl to būna sustiprėjusi antinksčių veikla.

Reikia pasakyti, kad iki 4 km aukščio aukštumų ligos reiškiniai yra nežymūs, ir net netreniruoti asmenys lengvai

adaptuojasi. Nuo 4 iki 7 km aukščio netreniruoti asmenys turi turėti specialų aparatą, iš kurio kvėpuoja praturtintą deguonimi ir anglies dioksidu orą. Treniruoti lakūnai palankiomis aplinkybėmis 4—7 km aukštyje gali ištverti ir be deguonies aparato. Pakilus aukščiau kaip 7 km, reikia turėti specialią su padidintu slėgiu aprangą, skafandrą ir deguonies aparatą. Su šiomis priemonėmis atviru lėktuvu buvo pasiektas 14,4 km aukščio rekordas. Aukščiau kylant, reikalingos hermetiškos kabinos, kuriose gali būti sudaromas normalus slėgis ir normali oro sudėtis.



8 pav. Aukščio įtaka arterinio kraujo įsotinimui deguonimi

Kesonuose ir giliai vandenyse yra didelis atmosferinis slėgis. Leidžiantis gilyn į vandenį, kas 10 m prisideda po 1 atmosferą slėgio. Pavyzdžiui 50 m gylyje žmogus bus veikiamas 6 atmosferų slėgio. Padidėjus atmosferiniam slėgiui, kraujyje, skysčiuose ir audiniuose daugiau ištirpsta dujų. Kadangi ore daugiausia yra azoto, todėl jis sudaro didžiausią parcialinį slėgį ir daugiausia jo ištirpsta.

Kesoninės ligos simptomai pasirodo, grįžtant iš padidėjusio slėgio į normalų. Šie simptomai paprastai pasireiškia sąnarių (kelių) bei raumenų skausmais ir periferinės bei centrinės nervų sistemos sutrikimais. Sąnarių skausmai gali atsirasti dėl to, kad dujos ištempia sąnarių ertmes. Jutimų sutrikimus, kaip skruzdžių bėgiojimą, niežėjimą, šilumos ir šalčio jutimus, silpnumą, taip pat parezes galima aiškinti N_2 embolų susidarymu periferiniuose nervuose. Iš centrinės nervų sistemos sutrikimų būdingi galvos svaigimas, skausmas ausyse, apkurtimas, pykinimas, konvulsijos ir koma. Sunkiais atvejais lengvesni simptomai gali greit pereiti į sunkiuosius (paralyžių ir sąmonės netekimą). Visi šie simptomai atsiranda dėl to, kad ištirpęs azotas staigiai pasišalina iš kraujo ir kapiliaruose susidaro dujų burbuliukų.

Todėl kesonų darbininkų ir narų dekompresija turi vykti palaipsniui, iš lėto. Tam tikslui yra įrengtos redukcijos kameros.

Narams tiekiamame ore yra tikslinga azotą pakeisti heliu, nes jo dujų tirpumas audiniuose yra apie du kartus mažesnis, kaip azoto, ir jos apie 2 kartus geriau difunduoja pro membranas. Todėl, jas vartojant, reikia trumpesnio laiko dekompresijai, o, be to, narai gali giliau pasinerti po vandeniu ir ilgiau ten išbūti, nes helio narkozinis veikimas prasideda, esant didesniam slėgiui, kaip azoto.

Panašūs simptomai ir dėl panašios priežasties, tai yra dėl per greito atmosferinio slėgio sumažėjimo, gali atsirasti, staigiai (apie 60 m per min.) kylant lėktuvu. Šiuo atveju sukeltas liguistų sutrikimų kompleksas vadinamas aeroembolija. Aeroembolijos reiškiniai atsiranda, pakilus į 8—9 km aukštį. Norint jų išvengti, reikia turėti specialią hermetišką aprangą su skafandru arba būti hermetiškoje kabinoje. Deguonies įkvėpimas gali apsaugoti nuo aeroembolijos tik tuo atveju, jei pakanka laiko azoto desaturacijai.

VĖJAS

Dėl nevienodo oro įšilimo atskirose vietose susidaro atmosferinio slėgio skirtumai, o dėl jų atsiranda oro judėjimai, kurie būna horizontalios ir vertikalios krypties. Oro masių judėjimas vadinamas vėju. Oro masių judesiai turi didelę reikšmę vandens garų kondensacijai, kritulių susidarymui, pasiskirstymui ir apskritai orams.

Vėjo rodikliai yra šie: vėjo greitis, kryptis ir jėga. Vėjo greitis išreiškiamas metrais per sekundę (m/s), vėjo kryptys pažymimos vėjų rože, išvedant per vieną tašką dvi statmenas viena kitai linijas, atitinkančias pagrindinių pasaulio šalių kryptis (Š, P, R, V). Dar gali būti dvi tarpinės linijos, vaizduojančios tarpines kryptis (ŠV, ŠR, PV, PR). Vėjo jėga išreiškiama slėgiu kilogramais į 1 m^2 plokštumą. Aišku, kad vėjo jėga yra tiesiog proporcinga jo greičiui, tačiau priklauso ir nuo oro tankio. Vėjo greitis (stiprumas) vertinamas Boforto pasiūlyta 12 laipsnių skale.

Vėjo greičio skalė *pagal Bofortą*

3 lentelė

Vėjo stiprumas (*laipsniais*)	Vėjo pobūdis	Vėjo greitis (m/s)	Vėjo požymiai
0	Ramus	0—0,5	Dūmai kyla tiesiai į viršų, medžių lapai nejuda
1	Dvelkimas	0,6—1,7	Vėlungė nejuda, kryptis nustatoma pagal dūmus
2	Lengvas	1,8—3,3	Vėjas juntamas, lapai šlama, vėlungė juda
3	Silpnas	3,4—5,2	Lapai ir plonos šakos vos juda. Plazda aukštai pakabintos vėliavos
4	Vidutinis	5,3—7,4	Vėjas kelia dulkes, judina plonas šakas
5	Gaivinantis	7,5—9,8	Linguoja laibi medeliai
6	Gana stiprus	9,9—12,4	Siūbuoja storos šakos, sunku naudotis skėčiu
7	Stiprus	12,5—15,2	Siūbuoja medžių kamienai, linksta didelės šakos
8	Labai stiprus	15,2—18,2	Laužo plonas šakas, sunku eiti
9	Audra	18,3—21,5	Griauna, plėšia čerpes
10	Stipri audra	21,6—25,1	Verčia medžius su šaknimis, griauna
11	Baisi audra	25,2—29	Laužia medžių kamienus, griauna
12	Uraganas	>29	Sugriauna, nuneša stogus, dūmtraukius

Mūsų klimate vėjas visada atšaldo kūno paviršių, sukelia vazomotorines reakcijas odoje ir sustiprina energijos apykaitą. Atvirame lauke paprastai vėjo greitis labai keičiasi. Tai treniruoja termoreguliacijos aparatą, didina dujų ir energijos apykaitą, užgrūdina organizmą. Todėl labai naudinga kas dieną vieną kitą valandą pabūti lauke.

Stiprūs ir šalti vėjai gali perdaug atšaldyti kūną, todėl vėjuotomis dienomis žiemą reikia dėvėti neperpučiamus

drabužius. Šiltuoju metų laiku mūsų krašte daugiausia pučia šalti ŠV, Š krypčių vėjai, o žiemą dar ir ŠR, R ir PR vėjai. Pučiant vėjui, geriau susimaišo oro dujos, išvėdinamos gyvenvietės, butai.

APLINKOS SĄLYGŲ ĮTAKA KŪNO ŠILUMOS NETEKIMUI

Sveikas nuogas žmogus 22,7° C temperatūroje apytikriai 60% šilumos netenka išspinduliavimu, 25% vandens išgarinimu, 12% konvekcija ir 3% laidumu. Keičiantis aplinkos sąlygoms, šie santykiai irgi kinta.

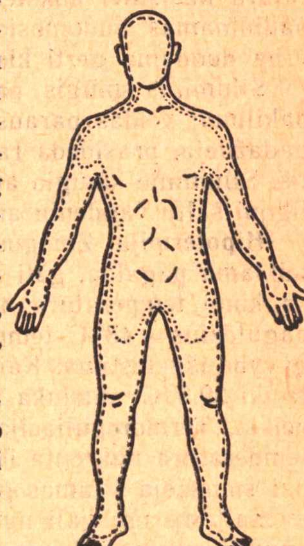
Žmogaus kūnas išspinduliuoja infraraudonuosius 5—20 μ bangos ilgio spindulius. Ši spindulių banga yra 10—20 kartų ilgesnė, kaip šviesos spindulių. Kūno šilumos atidavimas spinduliavimu priklauso nuo žmogaus kūno paviršiaus temperatūros ir vidutinės aplinkinių kūnų temperatūros skirtumo. Žmogaus kūno paviršius gerai (apie 99%) absorbuoja šiluminius spindulius, kuriuos skleidžia šilti paviršiai. Balta oda reflektuoja apie 35% saulės šviesos spindulių, o tamsi oda — mažiau; todėl pastaroji geriau įšyla.

Laidumu šilumos netenkama, kai žmogaus kūnas betarpiškai liečia aplinkos kūnus. Normaliomis sąlygomis šiuo būdu visai mažai netenkama šilumos. Tačiau tarpininkaujant orui (konvekcija), ypač pučiant vėjui, šilumos atiduodama daugiau.

Vandenyje šilumos netenkama labai daug, palyginus su jos netekimu tokios pat temperatūros ore. Vandenyje odos temperatūra tuoj pat krenta ir beveik susilygina su vandens temperatūra. Poodinis riebalų sluoksnis gali apsaugoti nuo „kūno branduolio“ temperatūros kritimo. Šalant, susitraukus odos kraujagyslėms, iš odos rezginių kraujas suteka į vidaus organus, o odos ir poodinės ląstelienos temperatūra nukrenta. Todėl kūno paviršius iki 2,5 cm gylio yra poikiloterminis kevalas, o giliau esančios kūno dalys sudaro lyg branduolį, kurio temperatūra įprastomis aplinkybėmis išlieka pastovi — tai homojoterminis branduolys. Tačiau šaltame vandenyje greitai ir šio branduolio temperatūra pradeda kristi. Sausi drabužiai gerai saugo žmogų ore nuo šalčio, o su tais pat drabužiais patekus į vandenį,— apie 20 kartų daugiau ne-

tenkama šilumos, negu tokios pat temperatūros ore. Todėl drabužiai vandenyje beveik nebetenka izoliuojamos reikšmės.

Šiluma vandens garinimu pasišalina pro odą ir iš plaučių. Vienas gramas vandens išgaruodamas pašalina $0{,}58 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$ J šilumos. Prakaitas turi išgaruoti, kad atvėstų kūnas. Gausiai prakaituojant, su prakaitu nemažai pašalinama druskų. Aklimatizuojantis karštam klimatui, dėl padidėjusios mineralkortikoidų sekrecijos mažiau su prakaitu išsiskiria NaCl. Tuo tarpu aukštai temperatūrai neaklimatizavęsi asmenys prakaituoja profuziškai ir per dieną gali netekti 10—15 g NaCl. Vėjas pagreitina prakaito garinimą — daugiau atiduodama šilumos. Jei, gausiai prakaituojant, drabužiai persigeria prakaitu, sudrėksta, jie netenka izoliuojamos reikšmės, todėl galima persišaldyti.



9 pav. „Branduolys“ su pastovia kūno temperatūra aukštoje ir žemoje aplinkos temperatūroje

Atšalus tam tikras kūno dalis, pavyzdžiui, kojas, atsiranda kvėpavimo takų vazokonstrikcija. Tai gali būti slogos, bronchito ar plaučių uždegimo priežastis.

Šaltis per simpatinę nervų sistemą ir hipofizės—antinksčių sistemą sukelia streso reakciją, kuri padeda adaptuotis ir be žalos sveikatai pakelti šaltį. Nustatyta, kad keletą savaičių šaltai laikomų gyvuliukų skydliaukė padidėja 10—20% ir pakyla jų pagrindinė energijos apykaita. Vadinasi, gyvuliukai, adaptuodamiesi šalčiui, daugiau gamina šilumos.

Hipertermija ir šiluminis smūgis. Karštomis dienomis saulėje arba dirbant karštuose cechuose kūnas gali nebesuspėti šalinti šilumos ir temperatūra gali pakilti. Pakilus temperatūrai, medžiagų apykaita ląstelėse suintensyvėja pagal vant Hofo dėsnį: pakilus temperatūrai 10°, cheminių reakcijų greitis padidėja dvigubai ($Q_{10}=2$). Šiuo atveju ne tik daugiau šilumos gaunama iš aplinkos, bet ir daugiau jos

gaminama pačiame organizme. Kai kūno temperatūra pakyla iki 42—43° C, sutrinka termoreguliacija, šiluma nebepašalinama iš kūno, įvyksta š i l u m i n i s s m ū g i s ir mirtis. Sunkiai dirbant karštoje ir drėgnoje aplinkoje, dėl gausaus prakaitavimo organizmas dehidruojasi. Tai veikia hipotalaminės srities termoreguliacijos centrus, ir kūno temperatūra nusistovi aukštesniame lygyje. Dehidracijai išvengti padidinamas sūdomosios druskos (NaCl) kiekis davinyje arba duodama gerti kiek pasūdyto vandens.

Šiluminis smūgis prasideda staigiu kūno temperatūros pakilimu; veidas parausta, paburksta, kvėpavimas ir pulsas padažnėja, prasideda raumenų traukuliai ir gali įvykti mirtis. Šiluminio smūgio atveju pirmoji pagalba yra apipurkšti ligonį šaltu vandeniu arba kūną trinti alkoholiu.

Hipotermija. Žmogus, patekęs į ledinį vandenį, jei nesuteikiama pagalba, gali mirti per 20—30 minučių. Per šį laiką kūno temperatūra nukrenta iki 25° C. Greitai atšildant, paguldžius į 43° C temperatūros vandenį, daugeliu atvejų gyvybė išgelbstima. Kai žmogaus kūno temperatūra nukrenta iki 29,5° C, sutrinka pagumburio termoreguliacijos centrų veikla. Termoreguliacija sutrinka ir tais atvejais, kai kūno temperatūra nukrenta iki 34,5° C. Šiuo atveju organizme labai sumažėja šilumos gamyba.

Šaltame ore gali nušalti eksponuotos šalčiui kūno dalys (ausys, nosis, kojų ar rankų pirštai). Jei nušalusios dalys trinamos karštu 40° C vandeniu, atsiradę pakitimai gali pranykti. Kojas galima nušalti ir aukštesnės kaip 0° C temperatūros vandenyje. Žinoma, šiuo atveju audiniai nesušąla į ledą, bet pėdų kraujo apytaka labai sulėtėja arba net sustoja, ir audiniai sužalojami.

ORO TEMPERATŪROS, DRĖGMĖS IR VĖJO SUMINĖS ĮTAKOS ĮVERTINIMAS

Gerą šiluminę savijautą nulemia ne tik oro temperatūra, bet taip pat oro drėgmė, oro judėjimas ir saulės spinduliavimas.

Vidutiniškai apsirengusiam ir poilsio metu žmogui labiausiai tinkama oro temperatūra yra 18—20° C, o reliatyvi

drėgmė — 40—60%. Didelė reliatyvi drėgmė nemaloniai veikia organizmą: esant žemai temperatūrai, drėgnas oras padidina kūno šilumos atidavimą, nes toks oras yra laidesnis šilumai; esant aukštai temperatūrai, didelė drėgmė trukdo prakaitui išgaruoti, todėl susidaro sąlygos perkaisti. Tuo tarpu sausą kad ir aukštos temperatūros orą žmogus lengvai pakelia.

Vėjas padidina šilumos atidavimą konvekcijos būdu, todėl aukštesnėje oro temperatūroje vėjas gerai vėsina. Tačiau žemoje temperatūroje stiprus vėjas per daug atšaldo žmogaus kūną.

Minėti meteorologiniai faktoriai, veikdami kartu įvairiomis intensyvumo kombinacijomis, gali sukelti vienodą šiluminį efektą. Todėl daug kas mėgino kompleksinį minėtų faktorių veikimą išreikšti vienu šiluminės savijautos rodikliu. Iš tokių rodiklių higienoje plačiau naudojamas e f e k t y v i o s t e m p e r a t ū r o s ir a t š a l i m o d y d i s, nustatomas katatermometru.

Efektyviųjų temperatūrų skalė buvo sudaryta pagal subjektyvią šiluminę savijautą, laikant tiriamuosius asmenis tam tikroje kameroje, kurioje galima keisti temperatūrą, drėgmę ir oro judėjimą. Bandomieji nurodydavo, kokia jų šiluminė savijauta. Pavyzdžiui, vienoda jauki šiluminė savijauta buvo, esant šiems meteorologinių faktorių deriniams: t°—25° C, drėgmė — 20%, vėjas — 2 m/s, arba t°—17,5° C, drėgmė — 100%, vėjas — 0.

Antruoju atveju, kai vėjo nebuvo, o reliatyvi drėgmė siekė 100%, šiluminį jaukumą nulėmė tik oro temperatūra. Todėl efektyvi temperatūra yra tokia trijų meteorologinių faktorių (temperatūros, drėgmės ir vėjo) būklė, kuri sukelia tokį patį šiluminį efektą, kaip nejudantis įsotintas vandens garais ir atitinkamos temperatūros oras.

Efektyvi temperatūra, kurioje daugelio žmonių šiluminė savijauta yra gera, vadinama k o m f o r t o z o n a. Vasarą, lengvai apsirengus ir dirbant nesunkų darbą, komforto zona būna ≈ 17,7—21,2° efektyvios temperatūros; žiemą komforto zonos esti ≈ 15,5—23,2° efektyvios temperatūros. Dirbant vidutinio sunkumo darbą, komforto zona gali būti vienu laipsniu žemesnėje efektyvioje temperatūroje,

o dirbant sunkų darbą — 2° C žemesnėje efektyvioje temperatūroje.

Visų trijų meteorologinių faktorių (temperatūros, drėgmės ir vėjo) suminę įtaką galima išreikšti ir a t š a l i m o, arba k a t i n i u, dydžiu. K a t a t e r m o m e t r a s — alkoholinis palyginti didelio cilindrinio rezervuaro termometras, kurio kapiliaras viršutinėje dalyje išplėstas ir jame brūkšneliais pažymėtos 35 ir 38°C temperatūros. Matuojama laikas, kol pašildytas katatermometro rezervuaras atvėsta nuo 38 iki 35° C. Kol rezervuaro temperatūra nukrinta nuo 38 iki 35° C, išsiskiria tam tikras šilumos kiekis, būdingas tik tam katatermometrui. Todėl prie kiekvieno katatermometro būna pažymėtas vadinamasis faktorius F, kuris reiškia milikalorijų skaičių, atiduodamų iš 1 cm² rezervuaro, atšąlant jam nuo 38 iki 35° C. Savaime aišku, kad šaltame ore katatermometro rezervuaras greičiau atšals. Todėl, dalydami katatermometro faktorių iš mažesnio sekundžių skaičiaus, gausime didesnį atšalimo dydį. Atšalimo dydis reiškia milikalorijų skaičių, atiduodamų iš katatermometro 1 cm² rezervuaro per 1 sek., kol jis atvėsta nuo 38 iki 35° C.

Atšalimo dydžiai 5,5—7 atitinka komforto zoną, didesni kaip 7 vertinami „šalta“ ir mažesni kaip 5,5 — „šilta“. Kai atšalimo dydis mažesnis kaip 3,1, prasideda prakaitavimas. Taigi, katatermometru yra patogu įvertinti trijų meteorologinių faktorių (temperatūros, drėgmės ir vėjo) suminę įtaką žmogaus organizmui.

SAULĖTUMAS

Saulėtumui registruoti vartojamas rutulinis lęšis h e l i o g r a f a s, pro kurį praėję saulės spinduliai susikerta didžiajame židinyje ir popieriaus juostelėje išdegina žymę. Žemei sukantis, slenka ir išdeginta popieriuje žymė, sudarydama ruoželį. Pagal šį ruoželį apskaičiuojama, kiek valandų per dieną švietė saulė. Sudedant atskirų dienų saulėtumą, gaunamas mėnesinis ir metinis saulėtumas. Iš surinktų per eilę metų duomenų vidurkių išvedamas vidutinis dienos, mėnesio, metų saulėtumas.

4 lentelė

Vidutinis dienos saulėtumas valandomis atskirais mėnesiais

Vieta	Mėnesiai											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Bairam-Ali	4,1	5,4	5,9	7,2	9,4	11,8	12,1	11,7	9,7	7,7	5,7	4,5
Jalta	2,4	3,2	4	6	7,9	8,8	10,4	10,3	7,5	5,9	2,9	2,4
Kaunas	1,1	2,1	4,4	5,8	8,2	8,9	9,1	7,1	5,3	3	1,3	0,9
Palanga	1	2,4	4,1	5,7	7,8	8,5	8,4	7,2	5	2,6	1,2	0,6

Iš lentelės matyti, kad Kaune ir Palangoje ypač mažai saulėtų dienų būna spalio, lapkričio, gruodžio, sausio ir vasario mėnesiais.

5 lentelė

Vidutinis metinis saulėtumas valandomis

Vieta	Saulėtų valandų skaičius	Vieta	Saulėtų valandų skaičius
Bairam-Ali	2892	Kaunas	1751
Maskva	1806	Palanga	1662
Minskas	1930		

Tiek vietos, tiek ir atskirų metų laikų saulėtumą iš dalies vaizduoja ir giedrų (saulėtų) dienų skaičius.

6 lentelė

Giedrų dienų skaičius mėnesiais

Vieta	Mėnesiai												Metai
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Kaunas	1,5	1,4	3,1	2,1	2,2	2,8	2,9	2,3	2,5	1,9	1	2,1	25,8
Palanga	2,4	2,9	4,6	5,9	7,5	6,9	7,1	5,8	4,4	1,6	1,4	2,2	52,7

Žymiai didesnis giedrų dienų skaičius, ypač vasaros mėnesiais, Palangoje teikia jai, kaip kurortinei vietovei, neabejotiną pirmenybę.

Saulė išspinduliuoja labai platų elektromagnetinių bangų spektrą, kuris prasideda rentgeno spinduliais, ultravioletiniais matomais bei infraraudonaisiais spinduliais ir baigiasi nuo kelių milimetrų iki keliasdešimt metrų ilgio radijo bangomis.

Rentgeno ir trumpieji ultravioletiniai spinduliai saulės spektre buvo nustatyti registruojamais prietaisais, kurie raketomis buvo iškelti į didesnį kaip 200 km aukštį. Atmosfera, tas žemės dujinis apvalkalas, saugoja žemės paviršių, kad į jį neprasiskverbtų rentgeno bei trumpieji ultravioletiniai spinduliai ir milimetrinės radijo bangos. Kaip buvo minėta, 100 km aukštyje 1750 Å bangos ilgio ultravioletinių spindulių veikiamas molekulinis deguonis skyla į atomus, o didesniam aukštyje, veikiamas 795 Å bangos ilgio spindulių, skyla ir molekulinis azotas. Žemesniuose atmosferos sluoksniuose, veikiant trumpesniems ultravioletiniams spinduliams, susidaro ozonas. Todėl žemės paviršių pasiekia ilgesnieji >2949 Å ultravioletiniai, matomieji, dalis infraraudonųjų ir radijo spindulių.

Intensyviausia saulės radiacija būna ties pusiauju ir dideliame aukštyje nuo jūros lygio, giedrą dieną vidudienį, kai ore mažai vandens garų ir dulkių.

Saulės radiacijos suminis intensyvumas ties žemės paviršiumi matuojamas šiluminės energijos vienetais — kalorijomis. Šis radiacijos suminis intensyvumas, kylant aukštyn, didėja, nes kuo aukščiau, tuo mažiau saulės spindulių išsisklaido ir mažiau jų absorbuoja atmosfera. Saulės radiacijos intensyvumas ties atmosferos riba, esant vidutiniam saulės atstumui nuo žemės, į vieną kvadratinį statmeno paviršiaus centimetrą lygus 1,94 kalorijos per minutę. Šis dydis vadinamas s a u l ė s k o n s t a n t a, kuri apskaičiuojama, atsižvelgiant į saulės radiacijos absorbciją atmosferoje. Savaime aišku, kad saulės radiacijos intensyvumas ties žemės paviršiumi visada bus mažesnis už saulės konstantą ir sudaro tik 1,43—1,53 kal/cm^2 per 1 min. Saulės radiacijos intensyvumas registruojamas įvairių konstrukcijų a k t i n o m e t r a i s arba a k t i n o g r a f a i s. Saulės radiacija labai

kinta nuo saulės padėties virš horizonto, nes kinta atmosferos storis, pro kurį spinduliams tenka prasiskverbti.

Keičiantis saulės aukščiui, keičiasi taip pat ir saulės radiacijos kokybė. Esant saulei zenite, saulės spektre yra daugiau trumpųjų bangų spindulių, o leidžiantis žemyn, vis didėja ilgųjų bangų spindulių proporcija. Saulei patekėjus arba prieš leidžiantis, ultravioletiniai spinduliai iš viso nebepasiekia žemės paviršiaus. Dargi kai saulė būna 20° ar net 30° nuo horizonto, ultravioletinių spindulių prasiskverbia tiek mažai, kad saulės vonių neverta priiminėti.

7 lentelė

Saulės ultravioletinės radiacijos intensyvumas *(pagal N. Kalitiną)*

Saulės aukštis *(laipsniais)*	Intensyvumas *(santykiniais vienetais)*	Saulės aukštis *(laipsniais)*	Intensyvumas *(santykiniais vienetais)*
5	0	30	142
10	5	40	268
15	25	50	386
20	52	60	543

Saulės spinduliai, susidūrę su daiktų arba medžiagų paviršiais, iš dalies atsispindi, iš dalies susigeria (absorbuojami) arba prasiskverbia. Saulės spindulių atspindėjimas nuo paviršių vadinamas albedo. Atspindima spindulių dalis priklauso nuo paviršiaus.

Saulės spindulių albedo nuo paviršių *procentais (pagal N. Kalitiną)*

Šviežiai iškritęs sniegas	85
Upės smėlis	29
Žalia žolė	26
Eglynas	14
Vanduo, kai saulės aukštis 45°	5
Balta paklodė	64
Baltas žmogaus kūnas	32
Vidutiniškai įdegęs žmogaus kūnas	22
Stipriai įdegęs žmogaus kūnas	13

Greta tiesioginės saulės radiacijos reikia skirti išsklaidytąją radiaciją. Saulės spinduliai, praeidami pro atmosferą, dėl joje esančių dujų molekulių, dulkelių ir smulkučių

vandens lašelių išsisklaido. Ultravioletiniai spinduliai išsisklaido labiau, negu matomi šviesos spinduliai. Pavyzdžiui, ultravioletiniai spinduliai 5 kartus labiau išsisklaido, kaip geltonieji. Giedrą dieną mėlyno dangaus išsklaidyta ultravioletinė radiacija būna gana intensyvi ir tinka vonioms priiminėti. Mėlyno dangaus skliauto radiacija yra tuo pranašesnė už tiesioginę saulės radiaciją, kad fiziologiškai gerai veikia, tačiau nekaitina. Nuo atmosferos ore esančių dulkelių ir smulkučių vandens lašelių išsklaidyta radiacija įgauna balsvą atspalvį; tai rodo, kad daugiau atsispindi matomųjų spindulių.

Dienos šviesumas priklauso nuo tiesioginės saulės radiacijos ir išsklaidytosios radiacijos santykio. Šviesios būna saulėtos dienos, kada yra nušviestų, baltų plunksninių arba aukštųjų kamuolinių debesų. Šiuo atveju prie tiesioginės saulės šviesos prisideda išsklaidyta dangaus skliauto ir nuo debesų reflektuota šviesa. Todėl dienos šviesumas priklausomai nuo oro ir metų laiko gali labai svyruoti. Pavyzdžiui, giedrą liepos mėnesio dieną vidudienį apšviestumas gali siekti 60 000 liuksų, o lapkričio mėnesio apsiniaukusią dieną pavakary – vos 200 liuksų.

SAULĖS RADIACIJOS HIGIENINĖ REIKŠMĖ

Yra pagrindo manyti, kad matomieji saulės spinduliai per regėjimo analizatorių ir pagumburį dirgina hipofizės-antinksčių žievės sistemą, taip pat ir kitas vidinės sekrecijos liaukas. Todėl šviesa skatina dujų ir energijos apykaitą. Pavasarį, padaugėjus giedrų dienų, suaktyvėja laukinių gyvulių ir paukščių veikla.

Stebėjimai rodo, kad saulėtų dienų gamtovaizdis šviesos, šešėlių, spalvų ir formų įvairumu per regėjimo organą tonizuoja smegenų žievę, kuri daro teigiamą įtaką organų ir sistemų veiklai. Neretai giedromis, saulėtomis dienomis žmonių nuotaika yra pakili ir atvirkščiai, apsiniaukęs oras slegia psichiką.

Žmogaus odą chemiškai veikia palyginti trumpi, apie 3200 Å, saulės spektro ultravioletiniai spinduliai, kurie pasiekia žemės paviršių. Nors jie įsiskverbia į epidermį tik

0,05—0,1 mm, tačiau vis dėlto pasiekia germinatyvinių ląstelių sluoksnį. Čia juos absorbuoja baltymai ir nukleino rūgštys. Veikiamos spindulių ląstelės irsta, baltymai denatūruojasi. Yrant baltymams, susidaro visa eilė veiklių medžiagų (l e u k o t a k s i n a s, n e k r o z i n a s ir kitos). Veikiant šioms medžiagoms, prasiplečia kapiliarai, įvyksta intraceliulinė edema, leukocitai pradeda migruoti iš kapiliarų į dermą ir epidermį. Oda parausta, pabrinksta, ją ima skaudėti arba niežėti. Visi šie pakitimai sudaro s a u l ė s e r i t e m o s (*Erythema solare*) vaizdą. Saulės eritema yra gana lėtas procesas, jos reiškiniai gali prasidėti po kelių ir net keliolikos valandų.

Dar lėčiau, po kelių dienų pasirodo į d e g i m a s. Įdegimą sukelia ilgesni ultravioletiniai ir violetiniai spinduliai. Germinatyviniame epidermio sluoksnyje yra pigmentinių ląstelių melanocitų. Jos gamina rudą pigmentą m e l a n i n ą, kuris labai paplitęs įdegusioje odoje ir kitose epidermio ląstelėse. Melaninas įdegusioje odoje sudaro filtrą, pro kurį ultravioletiniai spinduliai nebegali prasiskverbti iki gyvųjų epidermio ląstelių. Melaninas pasigamina iš fenilalanino ir tirozino per visą eilę tarpinių produktų. Baltoje, neįdegusioje odoje dėl sulfhidrilinių grupių gausumo tirozinazės veikla būna susilpnėjusi. Veikiant ultravioletiniams spinduliams, dėl sulfhidrilinių grupių oksidavimo padidėja tirozinazės aktyvumas, ir baltos odos melanocitai pradeda gaminti melaniną. Be to, melanocitų veiklą skatina ir specialus hipofizės hormonas (MSH) intermedinas.

Norint, kad odos išvaizda būtų graži, šviežia, reikia, kad ji būtų gerai aprūpinama krauju. Gerai kraujotakai daug reikšmės turi įprastos grūdinamosios priemonės, kaip saulės šviesa, oras ir vanduo.

Iš odos riebaluose esančio 7-dehidrocholesterino, veikiant ultravioletiniams spinduliams, susidaro D vitaminas ir manoma, kad jis gali rezorbuotis.

FOTODINAMINIS SAULĖS ŠVIESOS VEIKIMAS

Kai kurių dažų, kaip metileno mėlynojo, fuksino, fluoresceino ir kitų tirpalai, apšviesti saulės šviesa, pasidaro nuodingi, ir į juos įmesti pirmuonys žūva. Veikiant šviesai, iš

dažų molekulių išmetami elektronai, kurie prisijungia prie pirmuonių protoplazmos. Dažai nuodingai veikia, tik dalyvaujant deguoniui, vadinasi, vykstant oksidacijos reakcijoms. Įdomu tai, kad fluorescuojančios medžiagos gali sukelti fotosensibilizacijos reiškinius gyvuliams ir žmonėms. Net endogeninės arba maisto medžiagos gali sukelti fotosensibilizaciją. Pavyzdžiui, jei kraujyje susikaupia daug raumenų hemoglobino kilmės fluorescuojančio dažo hematoporfirino, jautrumas saulės šviesai taip padidėja, kad vidutiniškai šviesią dieną oda išberiama skysčio pripildytomis pūslelėmis (*Hydroa aestivalis*).

Saulėtose šalyse lauke dirbantiesiems šviesos dirginimas per eilę metų gali sukelti odos vėžį.

Saulės ultravioletiniai spinduliai taip pat pasižymi ir bakteriocidiniu veikimu, todėl tinka butų orui dezinfekuoti. Tačiau paprastasis langų stiklas praleidžia tik 20% 3200 Å bangos ilgio ultravioletinių spindulių. Gerai ultravioletinius spindulius praleidžia kvarco stiklas, uviolinis stiklas, acetilceliuliozės ir celofano plėvelės.

KOSMINIS SPINDULIAVIMAS

Kosminis spinduliavimas, kuris pasiekia žemės paviršių iš kosminės erdvės, vadinamas pirminiu kosminiu spinduliavimu, o tas spinduliavimas, kuris susidaro pačioje atmosferoje, vadinamas antriniu kosminiu spinduliavimu.

Tarybinis fizikas D. Skobelcinas eksperimentiškai įrodė, kad į kosminių spinduliavimų sudėtį įeina labai didelių energijų įelektrintos dalelės, kurios atmosferoje sukuria daugybę antrinių dalelių.

Pirminis kosminis spinduliavimas susideda iš labai didelės energijos lengvųjų atomų branduolių. Kadangi antrinis kosminis spinduliavimas susidaro, veikiant pirminio spinduliavimo dalelėms oro atomus, todėl jis nuolat keičiasi, priklausomai nuo aukščio atmosferoje. 45 km ir didesniame aukštyje vyrauja pirminis spinduliavimas, 20—25 km aukštyje kosminius spinduliavimus sudaro daugiausia antrinės dalelės ir gama kvantai. Čia kosminė radiacija pasiekia maksimumą. Jos intensyvumas 20—22 km aukštyje yra 50 kartų

didesnis, negu ties jūros lygiu, ir 2 kartus didesnis, negu 45 km aukštyje.

Jūros lygyje kosminis spinduliavimas susideda iš 2 komponentų — minkštojo, arba neskvarbiojo, ir kietojo, arba skvarbiojo. Minkštųjų spindulių komponentą sugeria 8—10 cm švino sluoksnis, tuo tarpu kietojo komponento spinduliai prasiskverbia pro ištisus metrus švino. Jie aptinkami po žeme ir po vandeniu kelių kilometrų gylyje. Minkštieji spinduliai susidaro iš elektronų, pozitronų ir gama kvantų, o kietieji — daugiausia iš teigiamų ir neigiamų mi-mezonų. Tyrimai parodė, kad pirminiai kosminiai spinduliai susideda iš atomų branduolių, daugiausia iš H branduolių — protonų, He branduolių alfa dalelių, Li, Be, B, C, N, O ir kitų branduolių. Apie 99% pirminių kosminių spindulių sudaro protonai ir alfa dalelės.

Saulės skleidžiamų pirminių kosminių dalelių kosminiuose spinduliuose yra labai nedaug. Tik stiprių išsiveržimų Saulėje atvejais kosminių spindulių intensyvumas ties žemės paviršiumi pakyla 20—30%.

Vidutinė pirminius kosminius spindulius sudarančių dalelių energija yra 10^4 MeV, bet pasitaiko ir didžiulės energijos, 10^{12} MeV, dalelių.

Jei pirminių dalelių energija yra pakankamai didelė, tai ir susidariusios antrinės dalelės — protonai, neutronai ir pi mezonai — gali vėl sukelti branduolių skilimus; vėl išmetamos tokios pat branduolių dalelės, tačiau mažesnių energijų. Mažesnės kaip 10^3 MeV energijos protonai, neutronai ir pi mezonai, veikdami branduolius, tik skaldo juos į protonus, neutronus ir kitas sudėtines branduolių dalis, tačiau naujų dalelių, galinčių vėl paveikti kitus branduolius, jau nesukuria. Tokiu būdu viena pirminė dalelė, veikdama branduolius, pagimdo visą srautą antrinių veiklių dalelių. Kuo didesnė pirminės dalelės energija, tuo daugiau ji sukuria antrinių dalelių.

Skiriami periodiniai ir neperiodiniai kosminio spinduliavimo intensyvumo svyravimai. Neperiodiniai svyravimai priklauso nuo Saulės veiklos svyravimų ir sudaro ne daugiau kaip kelis procentus. Krentant atmosferiniam slėgiui, taip pat ir kylant oro temperatūrai, kosminio spinduliavimo intensyvumas kiek mažėja. Pastebėti šio spinduliavimo

intensyvumo svyravimai 27 dienų periodu; jie priklauso nuo to, kad sukantis Saulei aplink savo ašį, atsisuka į Žemę daugiau ar mažiau Saulės veikliųjų vietų — „dėmių“. Saulės aktyvumas svyruoja ir 11 metų periodu. Padidėjus Saulės paviršiaus, atgręžto į Žemę, aktyvumui, kosminės erdvės spinduliavimo intensyvumas kiek sumažėja, nes išmestos iš Saulės įelektrintos dalelės sustiprina aplink Žemę magnetinį lauką.

Atskirus kosminių spindulių komponentus sudaro skirtingos prigimties ir energijos dalelės; todėl jie yra įvairaus skvarbumo, sukuria įvairų jonizacijos tankumą ir įvairiai veikia gyvus organizmus.

Kosminių spindulių bendra veikimo dozė ties jūros lygiu 50° ir didesnėse geografinėse platumose yra 88 mber per metus, 4,5 km aukštyje — 730 mber per metus ir 9 km aukštyje — 4450 mber per metus.

ŽEMĖS RADIACINĖS JUOSTOS

Tyrimai raketomis ir dirbtiniais žemės palydovais parodė, kad, be pirminio kosminio spinduliavimo, tarpplanetinėje erdvėje Žemę juosia dar dvi įelektrintų dalelių juostos. Arčiau žemės esanti juosta vadinama vidine radiacine juosta, o toliau esančioji — išorine radiacine juosta. Jos laikosi dėl žemės magnetinio lauko, į kurį pakliuvusios įelektrintos dalelės skrieja spiralėmis apie jo jėgų linijas. Žemės magnetinis laukas korpuskuliniams kosminiams spinduliams sudaro savotiškus „spąstus“.

Išorinė radiacinė juosta ties pusiauju prasideda maždaug 13 000 km atstumu nuo Žemės centro ir tęsiasi iki 50 000 km. Centrinėje šios juostos dalyje, maždaug 17 000 ir 23 000 km atstumu, spinduliavimas būna intensyvesnis. Išorinė radiacinė juosta susidaro daugiausia iš elektronų ir protonų. Ši juosta yra ne visai pastovi, keičiasi jos padėtis ir pagaunamų dalelių skaičius. Protarpiais dėl sklindančių iš Saulės dalelių srautų išorinė juosta poliarinėse srityse gali nusileisti, pasiekti aukštuosius atmosferos sluoksnius ir sukelti šiaurės pašvaistes.

Saulės išspinduliuojami protonai, patekę į išorinę radiacinę juostą, sukelia magnetines audras ir gali turėti įtakos

žemės orams. Saulės protonų srautas savo magnetiniu lauku lyg vėjas „išpučia" iš Saulės sistemos dujas, smulkias meteorines dulkes ir kosminius spindulius. Šis „Saulės vėjas" per sekundę išpučia į kosmosą apie 10^6 tonų vandenilio ir pasiekia 4 kartus didesnį atstumą, negu toliausia planeta Plutonis. Dėl „Saulės vėjo" naktinėje Žemės pusėje iš dalies yra „nupučiama" išorinė radiacinė juosta.

Didėjant Saulės aktyvumui, mažėja galaktikos kosminio spinduliavimo intensyvumas Žemės atmosferoje. Padidėjus Saulės veiklai iki maksimumo, mažos energijos — kelių 10^2 MeV dalelių — srautas susilpnėja beveik 10 kartų, 10^3 MeV dalelių — 2 kartus ir 10^4—10^5 MeV dalelių — tik keliais procentais, net dalimis procento. Vadinasi, labai didelių energijų galaktikos kosminių spindulių dalelėms pasiseka prasiskverbti į Žemės atmosferą ir tada, kada Saulės veikla būna sustiprėjusi.

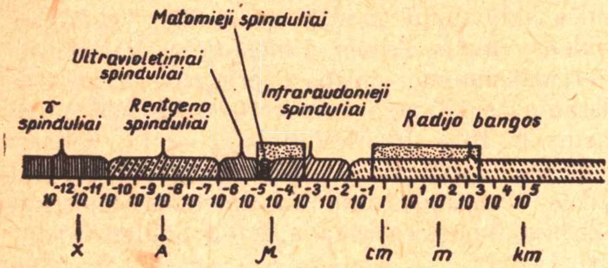
Vidinėje radiacinėje juostoje, be elektronų, pastebimi stiprūs protonų srautai, kurių kiekvieno energija yra apie 100 MeV.

Dalelių srauto intensyvumas vidinėje juostoje, kaip ir išorinėje, tūkstančius kartų didesnis už kosminių spindulių intensyvumą tarpplanetinėje erdvėje. Vidinės radiacinės juostos aukštyje kosminiuose spinduliuose esantieji didelių energijų protonai, susidurdami su atomų branduoliais, išmuša iš jų neutronus, kurie skildami sudaro protonus, elektronus ir neutrinus. Protonus ir elektronus pagauna Žemės magnetinio lauko „spąstai" ir jie, čia susitelkę, sudaro vidinę radiacinę juostą. Vidinė radiacinė juosta stabilesnė, kaip išorinė. Ties pusiauju ji prasideda apie 650 km aukštyje nuo Žemės paviršiaus.

Pastaraisiais metais buvo išaiškintas korpuskulinis spinduliavimas, susijęs su Saulės chromosferos plykstelėjimais. Šis spinduliavimas ties Žemės paviršiumi susidaro daugiausia iš protonų, turinčių vidutiniškai 200—300 MeV energiją. Minėtų protonų energija dėl nežinomų priežasčių kai kurių plykstelėjimų metu gali siekti iki 10^6 MeV. Tokiais atvejais korpuskulinis spinduliavimas gali būti 1000 ir dargi 10 000 kartų intensyvesnis už normalų kosminės erdvės foną. Protonų srautas aplink Žemę pradeda didėti, praėjus 15—20 min., kartais praslinkus kelioms valandoms po

optinio plykstelėjimo, ir gali tęstis nuo kelių valandų iki kelių parų. Saulės protonų srautus lydi magnetinės audros. Tais metais, kai saulės veikla būna sustiprėjusi, per metus įvyksta 2—3 dideli Saulės protonų išsiveržimai.

Kosmonautai nuo išorinės radiacijos juostos spinduliavimo gali būti apsaugoti, parenkant reikalingo storio ir



10 pav. Saulės elektromagnetinių bangų spektras

tinkamų medžiagų kabinos sieneles. Sunkiau yra apsaugoti nuo vidinės radiacinės juostos spinduliavimo, nes jam juntamai susilpninti reikalingi keliasdešimt g/cm^2 ekranai.

Didelį pavojų gali sudaryti spinduliavimas, kilęs dėl didelių Saulės chromosferos plykstelėjimų, kurių būna 3—7 per metus.

Galima manyti, kad reiškiniai, kurie vyksta radiacinėse Žemės juostose, daro tam tikrą įtaką ir procesams, vykstantiems Žemės atmosferoje. Gal būt, šios įtakos neišvengia ir gyvasis pasaulis, įskaitant ir žmogų.

ATMOSFEROS ELEKTRA

Atmosferoje nuolat vyksta įvairūs elektriniai reiškiniai. Jie iš dalies yra matomi kaip žaibai ir švytintieji išlydžiai. Daugelis atmosferos elektrinių savybių ir joje vykstančių reiškinių nustatomi instrumentais, kaip antai: oro laidumas, elektrinis laukas, vertikalios ir iš dalies horizontalios srovės, audros elektra, kritulių elektra, Žemės ir aukštųjų atmosferos sluoksnių krūvis ir kt.

Elektrinius reiškinius atmosferoje nulemia įelektrintos dalelės — jonai. Žemuosiuose atmosferos sluoksniuose, iki ke-

lių kilometrų aukščio, svarbiausias oro jonizavimo faktorius yra radioaktyvių medžiagų, esančių Žemės plutoje ir ore, spinduliavimas, taip pat kosminiai spinduliai. Greta šių pagrindinių faktorių jonizuojančiai veikia kai kurie laikini ir vietiniai faktoriai, kaip ultravioletiniai spinduliai, aukštos įtampos elektrinis laukas, cheminiai ir mechaniniai procesai, ypač arti pramonės centrų. Ties kriokliais, kalnų upėmis ir jūrų pakrantėmis, kur susidaro vandens purslai, oras jonizuojasi ir susidaro elektrinis laukas.

Jonizacijos metu atsiradę elektronai ir molekuliniai jonai per mažą sekundės dalį prie savęs prisijungia tam tikrą neutralių oro molekulių skaičių (8—10) ir sudaro vadinamuosius l e n g v u o s i u s j o n u s. Prie esančių ore suspenduotų dalelių prisijungę lengvieji jonai sudaro s u n k i u o s i u s j o n u s. Esant didelei oro drėgmei, pirminiai krūviai (elektronai ir molekuliniai jonai) prijungia po kelias dešimtis ar kelis šimtus vandens molekulių, ir taip susidaro v i d u t i n i o s u n k u m o j o n a i.

Vidutiniška lengvųjų jonų koncentracija ore tiek ties žemynais, tiek ir ties vandenynais yra tokia: teigiamų jonų 700—800 1 cm^3, neigiamų — 600—700 1 cm^3. Koncentracijos svyravimų ribos — nuo 50 iki 1500 jonų 1 cm^3 oro. Aukštų kalnų ore lengvųjų jonų yra daugiau, iki kelių tūkstančių.

Oro laidumas elektrai priklauso nuo lengvųjų jonų koncentracijos ir judrumo.

Nežiūrint gausių tyrimų, dar ir dabar neaišku, kokią įtaką oro jonai turi gyviesiems organizmams. Manoma, kad neigiami oro jonai sustiprina oksidaciją.

Atmosferos elektrinis laukas. Elektriškai įkrautas Žemės paviršius ir aukštesnieji atmosferos sluoksniai sudaro tarytum didžiulį kondensatorių, kurio viena plokštė yra Žemės rutulio paviršius, o kita — atmosferos elektrinių krūvių difuzinis sluoksnis. Todėl atmosferoje susidaro elektrinis laukas, kuris apibūdinamas tam tikru stiprumu, arba elektrinio potencialo gradientu. Ramių orų metu elektriniame lauke jonai juda tokiu būdu: teigiami jonai slenka iš viršaus žemyn, o neigiami — atvirkščia kryptimi. Vidutinis potencialo gradientas yra +130 V/m. Atsirandančios vertikalios srovės tankis lygus $\sim 3 \cdot 10^{-16}$ A/cm^2. Tačiau dėl orų permainų elektrinio potencialo gradientas keičiasi, ir ypač dideli ir

staigūs jo kitimai vyksta audros metu. Pagrindiniai meteorologiniai elementai (temperatūra, slėgis, drėgmė), nors ir ne tiesiogiai, bet veikia ir potencialo gradientą. Susidarius anticiklonams, potencialo gradientas padidėja, o dėl cikloninių orų atmainų jis sumažėja, nes stiprios vertikalios oro srovės pakelia aukštyn suspenduotas ore daleles. Be to, potencialo gradientas priklauso nuo temperatūros ir Saulės radiacijos. Kylant dirvožemio ir oro temperatūrai, taipgi stiprėjant Saulės radiacijai, potencialo gradientas mažėja, nes daugiau radioaktyvių medžiagų patenka iš dirvožemio į orą, sustiprėja oro jonizacija ir padidėja jo laidumas.

Atmosferos elektriniai reiškiniai priklauso nuo oro masių ir jų frontų kaitos. Jie pastebimi dar prieš aiškiai juntamas orų atmainas. Oro masė su būdingomis tam tikromis koloidinėmis dalelėmis nulemia ir būdingus atmosferos elektros reiškinius.

Atmosferos elektrinio lauko stiprumo, oro laidumo ir oro jonų sudėties pakitimai, susiję su orų atmainomis, jautriems žmonėms gali sukelti įvairius nemalonius jutimus: irzlumą, skausmus ir kt. Mažėjant potencialo gradientui ir didėjant oro laidumui, tai yra esant ore daugiau lengvųjų jonų, tokie žmonės jaučiasi geriau.

Baloelektrinis efektas — tai savotiškas oro įsielektrinimas arti krioklių, kalnų upių, banguotų jūrų pakrančių, arti didelių fontanų, kur vanduo trykšta purslais ir smulkučiais lašeliais. Stambūs purslai įsielektrina teigiamai, o smulkučiai lašeliai — neigiamai. Šiais atvejais oro laidumas elektrai padidėja, tačiau jonų koncentracija ir jų unipoliškumas gali svyruoti, priklausomai nuo aplinkybių. Elektrinio lauko kryptis priklauso nuo išpurkščiamo vandens sudėties. Baloelektrinis efektas pritaikytas gydymui.

ORAI IR KLIMATAI

Atmosferos fizinių reiškinių visuma tam tikroje Žemės paviršiaus vietoje ir tam tikru laiku vadinama orais. Ryškiausios neperiodinės orų atmainos yra susijusios su oro masių pasikeitimu ir frontų (ribų) pasislinkimu. Šie pakitimai vyksta, susidarant arba išnykstant ciklonams ir

anticiklonams. Kadangi ciklonai ir anticiklonai užima didelį plotą, o jų frontai labai greitai keičiasi, todėl, tiriant orus, atmosferos fiziniai procesai stebimi dideliuose plotuose. Pagrindiniai meteorologiniai elementai, kurie buvo stebimi tam tikru laiku įvairiose vietose, žymimi sutartiniais ženklais tam tikrame žemėlapyje, vadinamame sinoptiniu žemėlapiu.

BENDRA ATMOSFEROS APYTAKA

Bendroji atmosferos apytaka sudaro keletą uždarų ciklų. Ties pusiauju įšilusios oro masės pakyla į viršų ir slenka ašigalių link. Ties subtropikais jos nusileidžia žemyn ir vėl grįžta į pusiaują. Pusiaujyje, kur įšilusios oro masės kyla į viršų, susidaro žemo slėgio sritis, tikriau juosta. Subtropikuose, kur atšalusios oro masės nusileidžia, susidaro aukšto slėgio sritis. Šios žemo ir aukšto slėgio sritys, susidariusios dėl nevienodo oro masių įšilimo ir judėjimo, vadinamos dinaminėmis žemo arba aukšto slėgio sritimis. Todėl iš subtropikų į pusiaują turėtų pūsti meridianinės krypties vėjai, tačiau dėl Žemės sukimosi aplink savo ašį jie Šiaurės pusrutulyje nukrypsta į dešinę, tai yra į vakarus. Iš tikrųjų, šiame pusrutulyje pasatų kryptis yra ŠR.

Vidutinėse geografinėse platumose įšilęs oras pakyla į viršutinius troposferos sluoksnius, ten atšąla ir nusileidžia iš dalies subtropikuose ir iš dalies ties ašigaliais, sudarydamas tose srityse aukštą dinaminį slėgį. Tarp šių aukšto slėgio sričių vidutinėse platumose susidaro ryški žemo slėgio juosta. Tiek iš subtropikų, tiek ir iš Arktikos į vidutinę platumą susidaro slėgio kritimas — žemo slėgio „dauba" (60—65° Š. pl.). Į šią „daubą" pučian-



11 pav. Atmosferos bendrosios apytakos schema:

a) subtropikų aukšto slėgio sritis; *b*) vakarų krypties vėjų sritis; *c*) vidutinių platumų orai; *d*) poliarinio aukšto slėgio sritis

tieji iš subtropikų meridianinės krypties vėjai dėl aukščiau minėtos priežasties nukrypsta į dešinę ir Šiaurės pusrutulyje įgauna PV kryptį. Į šiaurę nuo 60—65° Š. pl. iš Arktikos pučiantieji vėjai išlaiko (kaip ir turi būti) šiaurinę kryptį. Atlanto vandenyne, ties Azorų salomis, yra aukšto, o ties Islandija žemo dinaminio slėgio sritys. Šių sričių sąveika iš dalies nulemia Europos kontinento orų atmainas. Būtent, į pietus nuo Islandijos susiduria šiltas tropikinis oras su šaltu arktinės kilmės vidutinių platumų oru ir čia formuojasi ciklonai.

ORO MASIŲ YPATYBĖS

Oro mase vadiname didelį oro kiekį, kuris užima didelį plotą ir yra vienodos struktūros visame aukštyje.

Oro masės skirstomos pagal jų susidarymo vietą. Skiriami šie oro masių tipai: 1) ekvatorinis, 2) tropikinis, 3) vidutinių platumų (poliarinis) ir 4) arktinis. Šios oro masės gali būti jūrinės arba kontinentinės kilmės. Europos orams turi reikšmės tropikinė šilto oro ir vidutinių platumų (poliarinė) oro masė. Jos susidaro aukšto slėgio — subtropikų, arktikos bei vidutinių platumų srityse. Čia oro masės ilgai išbūna ir įgyja toms sritims būdingas ypatybes.

Tropikinis oras susidaro subtropikų aukšto slėgio srityje. Šio oro masės nusileidžia iš aukštųjų troposferos sluoksnių ir dėl radiacijos taip įšyla, kad, ir slinkdamos ašigalių link, išlieka šiltos. Jei tropikinis oras susidaro kontinentų srityse, jis yra sausas, turi dulkių ir kondensacijos branduolių; jei susidaro virš vandenynų, yra drėgnas. Abiem atvejais tropikinis oras yra nelabai skaidrus. Ši oro masė, slinkdama į šiaurę jūros paviršiumi, atvėsta, todėl vertikalia kryptimi temperatūros svyravimai yra nedideli; oro masės pastoviai susiklosto sluoksniais, ir jūros daroma įtaka lėtai perduodama į viršų. Dėl atvėsimo lengvai susidaro rūko ir miglos laukai bei žemieji sluoksniniai debesys, iš kurių dulkia ištisinis lietus.

Vidutinių platumų (poliarinis) šaltas oras susidaro poliarinėse aukšto slėgio srityse, o žiemos metu taip pat ir

Sibiro anticiklono aukšto slėgio srityje. Ši oro masė dėl žemos temperatūros mažai turi vandens garų ir kondensacijos branduolių, todėl yra skaidri ir mažai debesuota. Tačiau slinkdama ji pakinta, ypač jei slenka per šiltesnes jūras. Čia ji greit sušyla ir prisirenka vandens garų iš jūrų. Įšilus apatiniams oro masių sluoksniams, padidėja vertikalinis temperatūros gradientas ir prasideda vertikalinis oro judėjimas. Kartu su oro konvekcija į viršų pakeliami ir vandens garai. Dėl to susidaro debesys ir prasideda liūtiniai lietūs. Intensyviai orui maišantis, įšyla ir aukštesnieji oro sluoksniai ir greitai pakinta visa oro masė.

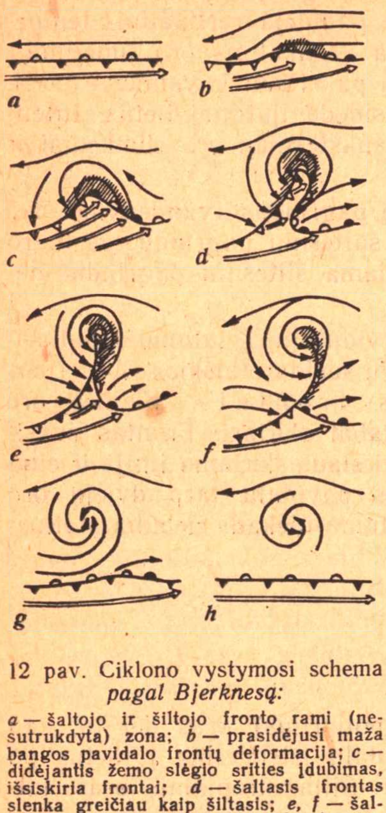
Oro masei nuolat daro įtaką pagrindas (vandenynas, žemynas). Oro masė, slinkdama šaltesniu pagrindu, pasidaro stabilesnė, ir atvirkščiai, slinkdama šiltesniu pagrindu, netenka stabilumo.

Slenkant arktinės kilmės vidutinių platumų (poliariniam) orui prieš tropikinį, tarp jų susidaro aiškios ribos (pereinamosios zonos), vadinamos f r o n t a i s. Fizinės oro masių savybės abipus fronto labai skiriasi. Frontas prasideda nuo žemės ar vandens paviršiaus skiriama linija ir eina aukštyn skiriančios plokštumos pavidalu tarp dviejų oro masių. Tačiau ši skirianti plokštuma niekada nebūna statmena, bet palinkusi.

CIKLONŲ SUSIDARYMAS

Šaltas vidutinių platumų (poliarinis) oras dėl to, kad jis yra sunkesnis, pleišto pavidalu įsiskverbia į pietus po lengvesniu šiltu tropikiniu oru. Šiltas tropikinis oras, kildamas nuo pagrindo, slenka šaltojo oro paviršiumi į šiaurę. Besikeičiančio žemo slėgio vietose, susiduriant šiltam tropikiniam orui su šaltu vidutinių platumų oru, frontų paviršiai įdumba, susidaro bangos, sūkuriai. Taip šiose vietose formuojasi ciklonai. Ciklone matome šilto oro sektorių, pažymėtą dvigubomis strėlėmis ir šalto oro sektorių, pažymėtą juodomis strėlėmis. Strėlės vaizduoja vėjų kryptis ciklone, kurios yra priešingos laikrodžio rodyklės judėjimo krypčiai. Šilto oro sektoriaus priekinė riba (pažymėta pusskrituliais)

vadinama šiltuoju frontu, nes ji skiria šiltą tropikinį orą nuo šaltojo poliarinio; šilto oro sektoriaus užpakalinė riba (pažymėta trikampiais), skirianti šį orą nuo įsiskverbiančio iš apačios šaltojo poliarinio oro, vadinama šaltuoju frontu. Ties šaltuoju ciklono frontu slėgio gradientas yra didesnis, todėl, pučiant stipresniems vėjams, šaltasis frontas greičiau slenka ir paveja šiltąjį frontą — įvyksta okliuzija. Po okliuzijos užpakalinės ciklono dalies šaltasis oras susilieja su priekinės dalies šaltuoju oru, buvusiu prieš šiltąjį frontą. Šiltojo sektoriaus oras pakeliamas nuo žemės paviršiaus, susimaišo su šaltuoju oru, ir ciklonas išnyksta.



12 pav. Ciklono vystymosi schema *pagal Bjerknesą:*

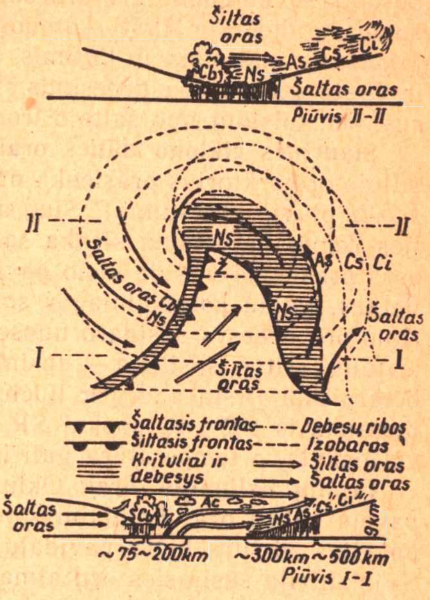
a — šaltojo ir šiltojo fronto rami (nesutrukdyta) zona; *b* — prasidėjusi maža bangos pavidalo frontų deformacija; *c* — didėjantis žemo slėgio srities įdubimas, išsiskiria frontai; *d* — šaltasis frontas slenka greičiau kaip šiltasis; *e, f* — šaltasis frontas paveja šiltąjį, frontai susilieja (okliuzija); *g, h* — oro masių susimaišymas, ciklono išnykimas

Atlanto vandenyne susiformavę ciklonai užima didelį plotą, jų diametras vidutiniškai siekia apie 1000 km, atskirais atvejais gali būti ir didesnis. Sinoptiniuose žemėlapiuose ciklono diametras vertinamas pagal uždaras izobaras.

Susiformavę ciklonai slenka iš vakarų į rytus kartais su nukrypimais; judėjimo greitis — 30—50 km per valandą. Pabaltijį ciklonai gana dažnai pasiekia okliuzijos stadijoje.

Atlanto vandenyne ciklonai susidaro grupėmis — po 3—4 ciklonus; po to jos nutrūksta, ir vėl susidaro naujos. Ciklonų susidarymas nutrūksta, kai šaltas poliarinis oras prasiveržia iki subtropikų ir ten pakinta. Po to vėl prasideda nauja ciklonų serija.

Orai prieš šiltąjį frontą. Ciklono priešakyje, prieš šiltąjį frontą (žr. 13 pav. vertikalų piūvį *I—I* plokštumoje), lengvesnis šiltas oras užslenka ant šalto oro fronto paviršiaus nuožulnios plokštumos. Aukštyn kildamas oras atšąla, ir susidaro vandens garų kondensacijos produktai. Dar keli šimtai kilometrų nuo šiltojo fronto matomi aukštieji plunksniniai debesys, atmosferos skaidrumas sumažėjęs. Arčiau prie priekinio ciklono krašto debesys sutirštėja, sudaro klodus, dangus apsiniaukia, pradeda lyti ar snigti. Atmosferos slėgis vis krenta, oro temperatūra žiemos metu pakyla, vėjas pasisuka į kairę pusę.



13 pav. Ciklono schema *pagal Bjerknesą:*
viduryje — ciklonas žiūrint iš viršaus; *viršuje* — piūvis per *II—II* plokštumą; *apačioje* — piūvis per *I—I* plokštumą; *Cb, Ns, As, Cs* ir *Ci* — debesų rūšys

Šiltojo sektoriaus orai. Praeinant šiltajam frontui, kritulių nebekrenta, oro temperatūra staigiau pakyla, vėjas pasisuka į dešinę pusę. Šiltojo oro sektoriuje sluoksniniai debesys praretėja, kartais palyja smulkus lietus, susidaro rūkas ar migla. Oro temperatūra kurį laiką lieka pastovi, slėgis nebekrenta arba krenta nežymiai.

Orai ties šaltuoju frontu. Ties šaltuoju frontu oras skverbiasi iš apačios po šiltuoju oru ir kelia jį į viršų. Tačiau šis oras keliamas nevienodai ir daug staigiau, kaip šiltojo fronto priešakyje. Pučiant stipriam vėjui, susidaro kamuoliniai ir lietaus debesys, kyla audros ir liūtys. Tačiau lietus lyja nedideliame plote, trumpą laiką ir tik keletą kartų. Pereinant šaltajam frontui, temperatūra staigiau krenta,

slėgis padidėja, vėjas dar labiau pasisuka į dešinę, dažniausiai iš V į ŠV.

Užpakalinės ciklono dalies orai. Praėjus šaltajam frontui, šaltas poliarinis oras greit išsigiedrina ir įsigali mažai debesuoti su kamuoliniais debesimis saulėti orai. Iš pradžių susidaro dideli ir tiršti kamuoliniai debesys su besikartojančiomis audromis ir liūtimis, tačiau jie greit susmulkėja ir virsta giedrų orų debesimis. Vėjas iš pradžių būna stiprus, bet, tolstant nuo šaltojo fronto, aprimsta.

Šiaurinės ciklono dalies orai. Kitaip susiklosto orai, jei šiltojo oro sektorius praslenka nuo mūsų į pietus (žr. 13 pav. *II—II* piūvio plokštumą). Šiuo atveju nėra jokių frontų, nes ties Žemės paviršiumi slenka šaltas oras, o šiltas tropikinis oras praslenka viršuje lovio pavidalu. Aukštieji sluoksniniai, lietaus, toliau kamuoliniai ir smulkūs plokšti šaltojo poliarinio oro debesys susidaro nuosekliai, be protarpių. Taip abi kritulių sritys susilieja — apsiniaukusių orų ramūs lietūs betarpiškai virsta audrų ir liūčių lietumis. Vėjas šiuo atveju pasisuka iš PR į R, paskui ŠR, Š ir ŠV. Atmosferos slėgis vėl pakyla, o temperatūra gali ir nepakisti.

Frontų okliuzijos orai. Okliuzijos metu šaltasis frontas paveja šiltąjį orą. Tropikinis oras pakeliamas nuo žemės ir pakeltas viršuje lovio pavidalu maišosi su poliariniu oru. Su okliuzija susijusios orų atmainos primena orus ties frontais. Skirtumas tik tas, kad nėra šiltojo sektoriaus orų. Betarpiškai susidaro šaltojo fronto debesys. Ištisiniai ramūs lietūs tiesiogiai pereina į audrų liūtis. Pradėjęs prieš okliuziją kristi slėgis vėl pakyla. Temperatūra dažnai nepakinta. Vėjas pasisuka į dešinę pusę.

Su okliuzija susiję oro masių kitimo ir maišymosi procesai gali turėti didelės įtakos orams. Jei oro masės jau gerokai pakitusios ir susimaišiusios, okliuzija gali sukelti greit praeinančių debesų susidarymą ir vietinius, trumpalaikius kritulius. Oro temperatūra okliuzijos metu taip pat gali pakisti.

Jei priekinės ciklono dalies poliarinis oras yra šaltesnis, kaip užpakalinės dalies, tai po okliuzijos pastarasis įgaus šiltojo fronto ypatybių ir elgsis kaip šiltasis oras. Šiuo atveju, praėjus okliuzijai, kiek pakils temperatūra ir kurį laiką tęsis ištisinis lietus. Tokie atvejai dažnai būna žiemą, kai

okliuzija įvyksta žemyne ir čia šaltas vidutinių platumų jūrinis oras slenka prieš dar šaltesnį žemyno orą.

Jei užpakalinės ciklono dalies šaltesnis oras okliuzijos metu susiduria su šiltesniu poliariniu oru, tai okliuzija įgauna šaltojo fronto ypatybių; mažai tesusidaro sluoksninių debesų, iš kamuolinių lietaus debesų iškrenta liūčių pobūdžio lietus, temperatūra kiek nukrenta. Tokie atvejai būna šiltuoju metų laiku, kai vėsus jūrinis oras atnešamas į labiau įšilusį žemyno orą. Dažnai tokiais atvejais okliuzija virsta tikru šaltuoju frontu.

ANTICIKLONO ORAI

Anticiklono orai priklauso nuo ypatybių oro masių, kurios sudaro anticikloną, nuo temperatūros inversijos aukščio, metų laiko ir pagrindo.

Anticiklone dėl padidėjusio slėgio centre vėjai ties Žemės paviršiumi pučia iš centro į visas puses, nukrypdami į dešinę. Todėl vėjų kryptys sutampa su laikrodžio rodyklės judėjimo kryptimi. Anticiklono centre vyrauja nusileidžiančiosios šalto oro srovės. Jos papildo oro trūkumą, kuris susidaro dėl išcentrinių vėjų. Todėl anticiklono centre dideliuose plotuose giedras, saulėtas oras būna tiek vasarą (žemyne), tiek ir žiemą. Kitais atvejais šaltuoju metų laiku anticiklone gali būti ir apsiniaukusių orų su nežymiais krituliais dideliuose plotuose. Šių kritulių priežastis gali būti ta, kad aukštesniaisiais troposferos sluoksniais praeina šilto oro masės. Šiltuoju metų laiku ties žemynais anticiklonuose dieną susidaro kamuoliniai debesys. Esant pakankamai drėgmės, anticiklone naktį, ypač žiemos metu, susidaro radiacinės kilmės rūkas. Anticiklono pakraščių orai būna pereinamo tipo ir priklauso nuo cikloninių orų. Vakarinė anticiklono dalis susisiekia su rytine ciklono dalimi, todėl neretai pasirodo pirmieji besiartinančio šiltojo fronto reiškiniai (susidaro plunksniniai bei plunksniniai-sluoksniniai debesys, krinta slėgis). Pabaltijyje neretai anticiklonas įsiterpia tarp ciklonų serijos. Jis prasideda užpakalinėje ciklono dalyje šaltajame poliariniame ore slėgio kilimu, atšalimu ir išsigiedrinimu, kuris trunka 1—2 dienas, kol atslenka nauja ciklonų serija.

ORŲ ATMAINŲ ĮTAKA ŽMOGAUS SVEIKATAI

Yra žinoma, kad orams jautrūs asmenys, besikeičiant geram orui į blogą, junta įvairius negalavimus. Kai kam skauda galvą, neurastenikai darosi irzlūs, operuotiesiems pradeda skaudėti senus randus, reumatikams sustiprėja sąnarių skausmai ir kt. Keičiantis orams, padažnėja hipertoninės krizės, stenokardijos priepuoliai, dažniau įvyksta miokardo infarktas. Šių negalavimų priežastį buvo mėginama priskirti atskiriems meteorologiniams elementams, bet tai nepasitvirtino, nes minimi negalavimai pasireiškia, dar prieš atslenkant šiltajam frontui. Šiltas tropikinis oras gali būti kitaip jonizuotas, gali būti kitoks jo elektrinio potencialo gradientas, jis gali turėti kitokios sudėties alergenus bei kitokį radioaktyvumą. Daugelis minėtų negalavimų gali atsirasti dėl šių faktorių veikimo.

Orų atmainoms labiau jautrūs išlepę, domestikuoti asmenys. Todėl minėtus negalavimus galima laikyti savotiška adaptacijos stoka. Užsigrūdinimo procedūros ir fizinė kultūra gali sumažinti liguistas reakcijas į orų atmainas.

KLIMATAS

Tam tikros vietos daugiametis orų režimas, kurį nulemia dėsningai besikartojantieji meteorologiniai procesai, vadinamas klimatu. Tam tikros vietovės klimatas apibūdinamas orais.

Norint apibūdinti klimatą orais, reikia: 1) 10—20 metų atskirose kortelėse kasdien registruoti pagrindinius meteorologinius elementus; 2) turėti paruoštą orų klasifikaciją; 3) surinktą kortelėse medžiagą paskirstyti pagal mėnesius ir orų klases; 4) apskaičiuoti orų klasių pasikartojimą procentais ir išbraižyti grafiškai. Žemiau pateikiamos E. Fedorovo ir L. Čubukovo pasiūlytos orų klasės.

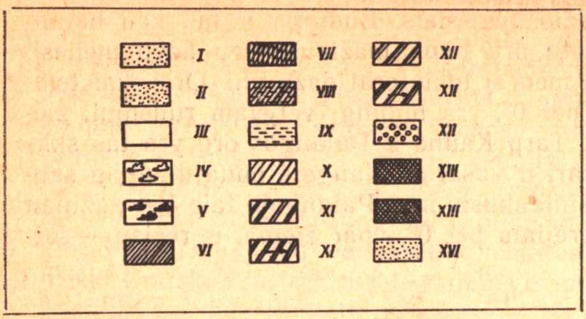
Mūsų krašto orų dažnumas Kaune ir Palangoje pateiktas 15 paveiksle (iš A. Griciūtės darbo). Iš paveikslo matyti, kad saulėtų ir mažai debesuotų orų daugiau būna nuo kovo iki spalio mėnesio, o apsiniaukusių ir lietingų orų — spalio.

lapkričio ir gruodžio mėnesiais. Būdinga ir tai, kad balandžio mėnesį saulėtų orų būna mažiau, negu kovo mėnesį; tuo tarpu rugsėjo mėnesį tokie orai dažnesni. Orai, kai temperatūra pereina per 0°, yra būdingi vėlyvam rudeniui, žiemai ir pavasariui. Tarp Kauno ir Palangos orų yra tas skirtumas, kad pavasarį ir vasarą Palangoje būna daugiau saulėtų ir mažiau apsiniaukusių orų. Palangoje taip pat dažniau būna orų su t° perėjimu per 0°, ypač žiemą, ir rečiau — šaltų orų.

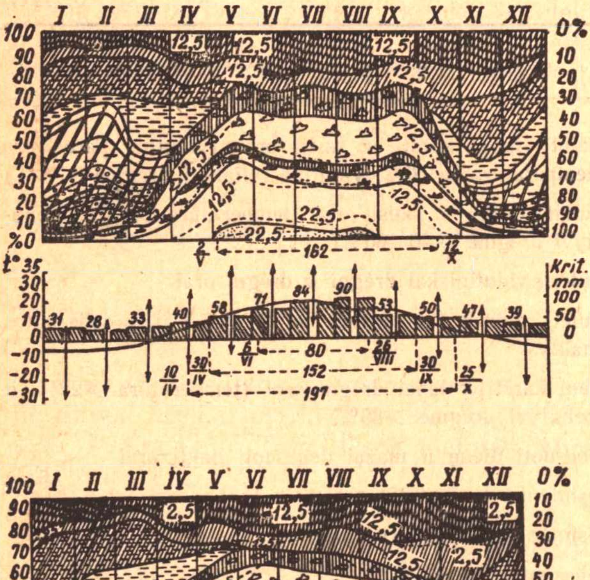
8 lentelė

Orų klasės

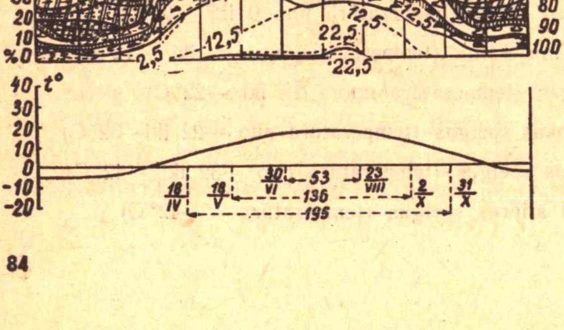
Klasės	Orų pavadinimas ir trumpas apibūdinimas
I	Saulėti, labai karšti ir sausi orai (vidutinė paros oro temperatūra >22° C, vidutinė reliatyvi drėgmė <40%)
II	Saulėti, karšti ir sausi orai (temperatūra >22° C, reliatyvi drėgmė — 40—60%)
III	Saulėti, vidutiniškai drėgni ir drėgni orai
V	Saulėti, vidutiniškai drėgni bei drėgni orai ir debesuotos naktys
XVI	Labai karšti ir labai drėgni orai (temperatūra >22° C ir reliatyvi drėgmė >80%)
IV	Debesuoti dieną ir mažai debesuoti naktį orai
VI	Apsiniaukę be kritulių orai
VII	Apsiniaukę su krituliais orai
VIII	Debesuoti orai } su temperatūros perėjimu per nulį
IX	Saulėti orai } su temperatūros perėjimu per nulį
X	Silpnas šaltis (temperatūra nuo 0 iki —2° C)
XI	Vidutinis šaltis (temperatūra nuo —2 iki —12° C)
XII	Speigas (temperatūra nuo —12 iki —22° C)
XIII	Stiprokas speigas (temperatūra nuo —22 iki—32° C)
XIV	Stiprus speigas (temperatūra nuo —32 iki —42° C)
XV	Labai stiprus speigas (temperatūra <—42° C)



14 pav. Orų klasių ženklai



15 pav. Kauno klimato orų grafikas (*pagal A. Griciūtę*)



16 pav. Palangos klimato orų grafikas (*pagal A. Griciūtę*)

Medicininiu ir kurortologiniu požiūriu tinkamiausias yra L. Bergo pasiūlytas klimatų suskirstymas pagal geografinius gamtovaizdžius, augmeniją ir reljefą. Be aukštumų, plokštikalnių ir kalnų klimatų, pasaulyje skiriami šie žemumų klimatai: 1) amžino speigo, Arkties, 2) tundrų, 3) taigos, 4) vidutinės zonos lapuočių miškų, 5) vidutinių platumų musoninis, 6) stepių, 7) netropikinių dykumų, 8) Viduržemio pajūrio, 9) drėgnų subtropikinių miškų, 10) tropikinių dykumų, 11) savanų, 12) drėgnų tropikinių miškų klimatas. Kalnuose ir plokščiakalniuose klimatas įgyja kitų savybių. Kai kurios čia minėtos klimatinės zonos prieina prie jūrų, todėl dar išskiriami jūriniai klimatai.

Amžino speigo, Arkties klimatas pasižymi žemomis temperatūromis. Vidutinės mėnesinės temperatūros net vasarą nesiekia 0° C. Žiemą poliarinės nakties metu vyrauja anticikloniniai orai su gana pastoviomis žemomis temperatūromis. Dėl cikloninių orų kyla stiprūs vėjai ir pūgos. Vasarą būna dažni cikloniniai, labai debesuoti orai su dažnais krituliais lietaus ar sniego pavidalo.

Tundros klimatas vakarinėse ir rytinėse srityse yra skirtingas. Europinėje tundros zonoje dėl šiltų oro masių įtakos orai būna apsiniaukę, palyginti nešalti; dažnai iškrenta sniegas, nereti ir lietūs. Rytų Sibiro tundroje atodrėkių nebūna nuo lapkričio iki balandžio mėnesio. Žiemą pietinėje tundros dalyje vidutinės mėnesinės temperatūros būna žemesnės, negu ties Ledjūriu. Tačiau žemos temperatūros lengviau pakeliamos, nes čia silpnesni vėjai. Žiemą tundroje dažnai pučia stiprūs vėjai, kyla pūgos, kurių metu gyventojai visai negali išeiti iš namų, nes paklystų ir sušaltų.

Pavasaris tundroje vėlyvas ir ilgai tęsiasi. Europinėje tundros dalyje pavasaris užsitęsia, nes dažnai įsiskverbia arktinio oro masės su sniegu. Ledjūrio pakrantėse oras ilgai nesušyla ir dėl to lėtai tirpsta ledas.

Vasarą, kadangi dienos labai ilgos, saulės radiacija gana intensyvi. Daug šilumos išeikvojama sniegui tirpdyti, įšalusiam dirvožemiui sušildyti ir vandeniui garinti. Liepos mėnesio vidutinė temperatūra nepakyla aukščiau 10—12° C. Net vasarą neretai oras atšąla, temperatūra nukrenta žemiau

0° C, tačiau maksimali temperatūra kartais gali pasiekti 30° C. Tundroje apsiniaukę, debesuoti ir lietingi orai trunka ilgai. Rytuose, pietinėje tundros dalyje, gali būti trumpalaikė sausra.

Taigos klimatas europinėje dalyje dėl palyginti nedidelio atšalimo ir cikloninės veiklos nelabai šaltas. Vidutinė sausio mėnesio temperatūra yra 10—12° šalčio, ties Uralo kalnais — nuo —8 iki —22° šalčio. Vakarų Sibire dažniau kartojasi speiguoti orai. Čia iš šiaurės neretai atklysta šaltas arktinis oras, o iš pietų — šilto oro masės. Todėl neperiodiniai oro temperatūros svyravimai būna gana dideli (20—40° C). Rytų Sibiro taigoje gana dažnai kartojasi stipraus speigo, nepaprastai šalti, saulėti, nevėjuoti orai. Artėjant prie Ramiojo vandenyno, stipraus speigo orų dažnumas mažėja. Pavasaris europinėje taigos dalyje ilgas, ūkanotas. Rytų Sibire pavasarį temperatūra pakyla staigiai, sniegas greit nutirpsta. Ramiojo vandenyno pakrantėje pavasaris vėlyvas ir ilgas.

Vasarą vakarų zonos taigoje dažnai kartojasi apsiniaukę ir lietingi orai. Rytuose tokių orų žymiai mažiau. Sibiro taigoje saulėtų ir mažai debesuotų orų metu oras gerai įšyla. Rudenį vakarinėje taigos dalyje padažnėja apsiniaukusių ir lietingų dienų.

Vidutinės zonos lapuočių miškų klimatas. Šiai plačiai klimatinei zonai būdinga vidutiniškai šilta ir drėgna vasara. Vakarinėse šios zonos srityse dažnai būna ciklonininiai orai, žiemą silpni arba vidutiniai šalčiai, dažni atodrėkiai. Einant į rytus, padažnėja didesnių speigų, saulėtų ir ramių orų. Pietvakarių srityse žiemos būna visai lengvos, pavasaris prasideda jau antroje vasario pusėje. Šiaurinėse srityse pavasario pradžia užsitęsia. Pavasariui būdingas šalčių grįžimas. Vakarinėse zonos srityse vasaros būna vėsios, nereti apsiniaukę ir lietingi orai. Toliau į rytus giedrų ir saulėtų dienų skaičius didėja. Rudenį apsiniaukusių orų padažnėja, tačiau rugsėjo mėnesį neretai būna saulėtų ir giedrų orų —„bobų vasara". Zonos pietuose rudenį ilgą laiką tęsiasi saulėti ir šilti orai.

Pabaltijo klimatas priskiriamas prie vidutinės zonos lapuočių miškų klimato. Dėl cikloninės veiklos čia orai dažnai keičiasi. Palyginti daug būna debesuotų, apsiniaukusių

ir lietingų orų, tik pavasarį ir vasarą dažniau (35—55%) pasitaiko saulėtų ir mažai debesuotų orų. Baltijos pajūryje klimatas panašus į jūrinį, o 200—300 km į rytus juntama žemyninio klimato įtaka. Todėl Pabaltijo klimatas laikomas pereinamojo tipo tarp jūrinio ir kontinentinio klimatu. Dėl neperiodinių ir gana staigių meteorologinių faktorių svyravimo Pabaltijo klimatas laikomas dirginamojo, grūdinamojo tipo klimatu.

Vidutinių platumų musonų tipo klimatas apima Ramiojo vandenyno pietines pakrantes. Dėl Sibiro šaltųjų oro masių veikimo žiemos čia šaltos ir sausos. Pavasaris vėlyvas, šaltas ir sausas. Vasara karšta ir lietinga, o ruduo sausas ir šiltas.

Stepių klimatas apima didelius Tarybų Sąjungos plotus — europinės dalies pietų zoną, pietines Sibiro ir Kazachstano sritis. Europos pietvakarių zonos rajonuose žiemą dažnai būna orų be šalčių, kada dėl radiacinio atodrėkio temperatūra pereina per nulį. Tačiau greta dažnų šiltų orų neretai pasitaiko ir speigas, temperatūra nukrenta iki —20° C ir žemiau. Toliau į rytus speigas būna stipresnis. Užvolgio stepėse ilgai būna speigas su stipriomis pūgomis, kurių metu vėjas nešioja ne tik sniegą, bet ir juodas dirvožemio dulkes. Zonos vakaruose pavasaris prasideda anksti; einant į rytus, pavasario pradžia užsitęsia, užtat jo ėjimo tempas pagreitėja, staigiau kyla oro temperatūra ir dažnėja sausringi orai. Vasarą dažnai kartojasi labai karšti ir sausi orai. Ruduo vakarinėje dalyje švelnus ir ilgas, dažni šilti orai tęsiasi iki spalio pabaigos. Vakarų Sibiro pietuose ir Kazachstane ruduo prasideda nuo rugsėjo pabaigos ir greit padažnėja apsiniaukusių orų.

Kazachstano ir Vidurinės Azijos dykumų klimatas dėl subtropikų artumo yra saulėtas ir karštas. Per metus čia būna 3000 saulėtų valandų. Žiemos metu čia saulė šviečia beveik 50% visų galimų valandų, o vasarą — net 90%. Reliatyvi drėgmė vasarą, dienos metu, gali kristi iki 15%. Kritulių per metus iškrenta 100—150 mm, tačiau vasarą kritulių beveik nebūna. Žiemą dažni orai su temperatūros perėjimu per nulį, tačiau užeina ir šalčių bangos. Šiaurinėje dykumų zonų dalyje šaltis gali siekti net —30° C. Šiltuoju metų laikotarpiu labai daug būna karštų, saulėtų ir sausų orų; oro

temperatūra neretai pakyla iki 40° C. Ruduo prasideda antroje spalio pusėje arba lapkričio mėnesį, apsiniaukia, iškrenta lietūs. Žiemos lengvos, trumpos. Kiek naktį pašąla, dieną atleidžia. Pavasaris eina staiga, per keletą šiltų dienų žiema išnyksta. Pavasaris trunka vos 1 mėnesį.

Viduržemio jūros klimatas. Šis klimatas yra pietiniame Krymo krante, Kaukazo šiaurinėje Juodosios jūros pakrantėje. Krymo kranto klimato savybes nulemia jūros artumas ir kalnai, kurie saugo nuo šalto oro masių įsibrovimo iš šiaurės. Pietiniam Krymo krantui būdingi giedri, saulėti ir šilti orai. Net žiemą čia vyrauja šilti orai; orų su mažais ir vidutiniais šalčiais pasitaiko palyginti retai. Sniegas čia guli neilgai. Žiemą pietiniame Krymo krante vyrauja apsiniaukę, lietingi ir šilti orai. Gruodžio, sausio ir vasario mėnesiais tokių orų būna apie 50%. Tačiau šilti ir mažai debesuoti dieną orai taip pat nėra reti, jie sudaro 35%. Pavasarį staiga mažėja apsiniaukusių ir lietingų orų ir dažnai pradeda kartotis šilti ir mažai debesuoti orai, tačiau jūra sulaiko staigesnį temperatūros kilimą. Nežiūrint to, kovo mėnesį ten jau tikras pavasaris. Vasarą padažnėja sausų ir karštų orų, kritulių šiame sezone iškrenta nedaug, kartais smarkių liūčių pavidalu. Labai malonus Kryme ruduo. Rugsėjo ir spalio mėnesiais retai būna labai karštų arba lietingų orų, vyrauja mažai debesuoti arba tik naktį debesuoti šilti orai. Krymo kranto kurortų veikimo sezonas gana ilgas.

Subtropikinių miškų klimatas apima vakarinę Užkaukazės dalį ir Lenkorano-Astaros rajoną rytinėje Užkaukazėje. Subtropikų klimato savybės ryškiau pasireiškia Juodosios jūros pakrantėje, kurią kalnai saugo nuo šalto oro masių įsibrovimo. Žiemą čia palyginti retai atslenka šaltas oras, kai temperatūra nukrenta iki —10° C. Kartais iškrenta ir sniegas, bet pastovesnės dangos nesudaro. Žiemą gana dažni apsiniaukę ir lietingi orai sudaro apie 50%, bet daug būna ir saulėtų orų. Pavasarį temperatūra palyginus kyla lėtai, sumažėja apsiniaukusių bei lietingų orų ir padaugėja saulėtų orų. Retkarčiais pasitaiko karštų ir sausų orų, ypač balandžio mėnesį. Vasarą lietingi orai nėra dažni, tačiau kritulių liūčių pavidalu iškrenta daug, dažna perkūnija. Rytinėje Užkaukazės dalyje drėgnų subtropikų klimato ypatybės pasireiškia nežymiai.

MIKROKLIMATAS

Mikroklimatas — nedidelių plotų žemųjų atmosferos sluoksnių klimatas. Skiriama pamiškės, parko, miesto, upės slėnio, kalno šlaito ir kitoks mikroklimatas. Jis labai priklauso nuo vietinių sąlygų ir gerokai skiriasi nuo didesnės teritorijos klimato. Šie klimato skirtumai jaučiami tik žemuosiuose atmosferos sluoksniuose, keliolikos metrų aukštyje klimatas vienodas. Mikroklimatiniai skirtumai ypač išryškėja saulėtomis vėjuotomis dienomis. Oro sluoksnių ties žemės paviršiumi (pavyzdžiui, 50 cm aukštyje) temperatūra gali būti keliais laipsniais aukštesnė, absoliuti drėgmė — didesnė, vėjas — silpnesnis. Žemųjų atmosferos sluoksnių klimatui turi įtakos reljefas. Atgręžti į pietus šlaitai yra šiltesni, negu atgręžti į šiaurę. Gilių daubų mikroklimatas būna nepalankus, nes vakarais čia nusileidžia šaltas ir drėgnas oras. Didesni vandens baseinai, pavyzdžiui ežerai, vasarą paros temperatūros svyravimus sumažina. Miestų pastatai sulaiko vėjus, be to, saulėtomis dienomis jie įšyla ir spinduliuoja šilumą. Todėl miestų oro temperatūra vienu kitu laipsniu būna aukštesnė, o reliatyvi drėgmė — žemesnė, negu atviruose laukuose. Tuo tarpu parkai šiuos temperatūros ir drėgmės skirtumus sušvelnina. Asfaltuotoje gatvėje saulėtą dieną oro temperatūra bus keliais laipsniais aukštesnė, kaip 10 m aukštyje, o ties pat asfaltu šis skirtumas gali siekti 15° C.

Žmogus pats gali susidaryti palankias mikroklimatines sąlygas. Gyvenvietėms parenkamos saulėtos, atgręžtos į pietus užuovėjos. Esant reikalui, nuo šaltų vėjų sodinamos apsauginės medžių juostos. Miestų mikroklimatas sušvelninamas, vienodžiau paskirstant parkus, sodinant gatvėse medžius, tinkamai užstatant mikrorajonus, aikštėse įrengiant fontanus ir kt.

AKLIMATIZACIJA

Aklimatizacija tai prisitaikymas prie kitokio, neįprasto klimato. Persikėlus į neįprastą klimatinę zoną, suyra nusistovėjęs dinaminis stereotipas ir palengva susidaro naujas sąlyginių reakcijų kompleksas. Tai susiję su tam tikru

papildomu nervų sistemos įtempimu. Nauji klimatiniai dirgikliai, kaip savotiški stresoriai, per hipofizės—antinksčių sistemą, taip pat ir kitas vidinės sekrecijos liaukas sukelia adaptacines reakcijas. Stebėjimai rodo, kad šaltyje laikomų gyvuliukų skydliaukės veikla sustiprėja, o laikomų 30° C temperatūroje — susilpnėja. Antinksčių žievės hormonų sekrecija šiltuoju metų laiku sumažėja, o šaltuoju — padidėja. Vasarą, kai gausiau prakaituojama, padidėja antidiuretinio hormono išsiskyrimas ir sumažėja diurezė.

Tačiau žmonių aklimatizacijai ne tiek reikšmės turi organizmo fiziologinių reakcijų prisitaikymas, kiek sudarymas dirbtinės darbo ir buities aplinkos, kuri sušvelnina nepalankių meteorologinių faktorių įtaką. Tarybų Sąjungoje ypač aktuali yra aklimatizacija poliariniame, arktiniame klimate. Kad būtų lengviau aklimatizuotis šaltam klimatui, reikia dėvėti šiltus vėjo neperpučiamus drabužius, prisitaikyti šalto klimato reikalavimams maistą, sumaniai organizuoti darbą ir poilsį. Šiaurėje svarbu laikytis darbo ir poilsio ritmo, ypatingai poliarinės nakties arba poliarinės dienos metu. Sutrikus taisyklingam dienos ir nakties pasikeitimo ritmui, neretai sutrinka ir fiziologinių procesų ritmas. Dėl to sumažėja darbingumas, atsiranda nemiga arba mieguistumas, prislėgta nuotaika, nuobodulys ir kt. Todėl būtina sudaryti optimalias sąlygas kultūringai ir įdomiai praleisti laisvalaikį, lankyti kiną, teatrą, koncertus, bibliotekas, sportuoti.

Taikant apgalvotas organizacines, socialines ir higienines priemones, galima pilnai aklimatizuotis net ir atšiauriam klimatui.

ASMENS HIGIENA

KŪNO ŠVAROS PRIEŽIŪROS REIKŠMĖ

Kūno švara ne tik atskiro individo asmeninis reikalas. Žmogus gyvena, dirba net ir ilsisi kolektyve. Todėl nesilaikantieji švaros ne tik pažeidžia kultūringo žmogaus orumą, skleidžia nemalonų kvapą, bet neretai patys serga ir kitus užkrečia įvairiomis ligomis (niežais, dermatomikozėmis ir kt.). Per nešvarias rankas ir suterštus daiktus plinta virškinamojo trakto užkrečiamosios ligos ir nemaža kitų susirgimų. Karų ir suiručių metu, nesant elementarių higienos sąlygų ir trūkstant pačių būtiniausių priemonių švarai palaikyti, įsiveisia įvairių parazitų ir padaugėja susirgimų užkrečiamomis ligomis. Tačiau ir šiais atvejais sanitarinės įstaigos atitinkamomis priemonėmis užkerta ligoms kelią ir neleidžia joms paplisti.

Švara ir tvarka įdiegiama, keliant bendrą gyventojų kultūrinį lygį, skiepijant higienos įgūdžius, nuosekliai aiškinant gyventojams švaros reikšmę sveikatai bei įrengiant sanitarinius patogumus butuose, darbovietėse ir viešose įstaigose, plečiant gerai veikiančių komunalinių įstaigų (pirčių, skalbyklų, kirpyklų, maudyklų) tinklą.

Kūno ir aplinkos švaros priežiūra yra kiekvieno žmogaus pareiga.

ODOS UŽTERŠIMAS

Iš odos nuolat išsiskiria sekretai, į kuriuos patenka dulkių, ir oda pasidaro nešvari. Odos paviršiuje išsiskiria trejopi sekretai: a p o k r i n i n i s bei e k r i n i n i s p r a k a i t a s ir o d o s r i e b a l a i. Apokrininės prakaito liaukos išsivysto ne iš epidermio, kaip ekrininės, bet iš plaukų folikulų epitelio ir riebalinių liaukų epitelio. Apokrininių prakaito liaukų moterys turi daugiau, negu vyrai. Daugiausia

prakaito liaukų yra pieno liaukų, analinėje ir gaktos (pubis) srityse. Pažastys mergaitėms pradeda prakaituoti anksčiau, negu berniukams.

Apokrininis liaukų sekretas yra pilkai balsvos spalvos, kiek primena pieną, neprasiskiedžia su ekrininiu prakaitu, džiūdamas sukietėja. Jame randama redukuojančių cukrų, baltymų, geležies, amoniako. Prieš mėnesines apokrininių prakaito liaukų sekrecija sustiprėja. Matyti, progesteronas turi įtakos jų veiklai. Apokrininės liaukos nereaguoja į terminius, bet greit reaguoja į emocinius ir psichinius dirginimus.

Apokrininis prakaitas turi stiprų kvapą. Odos kvapai priskiriami prie vadinamųjų kaprilinių kvapų, kylančių iš lakiųjų riebiųjų rūgščių. Sklindantis iš gaktinės srities ir pažasčių kaprilinis kvapas yra labai stiprus, iš plaukais padengtų galvos sričių — silpnesnis. Apokrininio prakaito kvapai yra būdingi lyčiai, atskiroms šeimoms, net ir atskiriems individams.

Asmenys, kurie nerūpestingai prausiasi, skleidžia stipresnį kvapą, kaip švarūs žmonės. Besiveisiančios odos paviršiuje bakterijos dar paįvairina nešvarių asmenų kvapus.

Kai kurių asmenų odos sekretas turi stiprų ir nemalonų kvapą. Šis trūkumas vadinamas bromidroze. Neretai kojų padų bromidrozė atsiranda dėl to, kad prakaitas pasidaro šarminės reakcijos, kuriai esant gerai veisiasi *Bac. graveolens* ir *Bac. foetidum*. Dėvint uždarą avalynę, prakaitas neišgaruoja ir jo rūgšti reakcija virsta šarmine.

Odos riebalai. Odos riebalinių liaukų sekretas, kuris išsiskiria į odos paviršių, susidaro iš sudėtingesnių riebalų, negu atsarginiai kūno riebalai. Odos riebaluose randama laisvųjų riebiųjų rūgščių, riebiųjų rūgščių ir cholesterino esterių, vaškų, riebiųjų rūgščių ir glicerino esterių bei laisvo cholesterino. Mažamolekulinės laisvosios riebiosios rūgštys iš dalies tirpsta vandenyje, todėl reakcija odos paviršiuje yra rūgšti. Rūgšti plėvelė odos paviršiuje trukdo veistis bakterijoms.

Ekrininis prakaitas turi apie 98—99% vandens ir apie 1—2% kietųjų medžiagų. Maždaug 50% kietųjų medžiagų sudaro organinės ir tiek pat — neorganinės medžiagos. Šlapalo prakaite yra du kartus daugiau, negu kraujyje. Be jo,

prakaite randama šlapimo rūgšties, kreatinino, amino rūgščių, pieno rūgšties ir vandenyje tirpstančių vitaminų. Pažasčių prakaite būna amoniako, kuris gali atsirasti, skylant šlapalui. Dirbant sunkų fizinį darbą, su prakaitu išsiskiria pieno rūgšties. Vandenyje tirpstančių vitaminų su prakaitu išsiskiria, bet mažiau kaip su šlapimu, net ir tais atvejais, kai gausiai prakaituojama. Kuo gausiau prakaituojama, tuo mažiau prakaite būna druskų.

Ekrininio prakaito reakcija yra rūgšti (pH 3—5). Prakaito reakcija gali priklausyti nuo pieno rūgšties, dikarboninių amino rūgščių ir vandenyje tirpstančių mažamolekulinių riebiųjų rūgščių. Taigi, rūgšti vandeninė prakaito plėvelė padengia odos paviršių ir įsigeria į raginį epidermio sluoksnį. Srityse, kur yra apokrininių prakaito liaukų, reakcija ne tokia rūgšti (pH 6,2—6,9). Marchioninio nuomone, rūgšti plėvelė odos paviršiuje trukdo veistis bakterijoms ir grybeliams. Trinamose vietose, kur prakaito pH aukštesnis, pavyzdžiui, tarp kojų pirštų, neretai pasitaiko grybelinė infekcija.

Vadinasi, rūgšti prakaito plėvelė lyg ir dezinfekuoja odos paviršių, o riebalinė plėvelė sutepa epidermį, sulaiko jame vandenį ir tokiu būdu oda išlieka minkšta ir lanksti. Paprastai plaunant muilu pašalinama apie 50% odos riebalų. Dažniau ir gausiau plaunant muilu, galima visai pašalinti odos riebalinę plėvelę: oda pasidaro sausa, raginis sluoksnis sutrūkinėja. Sausame ore, pučiant vėjui ar dėl gausaus vandens ir muilo vartojimo, odos paviršius pasidaro šiurkštus, pleiskanoja. Sveika oda yra minkšta ir lanksti, nes epidermis nuolat sutepamas odos riebalais. Todėl kūnui nusiplauti nedera vartoti laisvų šarmų turinčio muilo.

MUILAS IR KITOS SKALBIMO PRIEMONĖS

Vartodamas muilą, žmogus lengviau gali palaikyti kūno, drabužių ir namų apyvokos daiktų švarą. Dėl muilo vartojimo gerokai sumažėja ir susirgimų užkrečiamomis ligomis skaičius. Ištirpęs vandenyje muilas sudaro pusiau koloidinį tirpalą, kuris pasižymi šiomis ypatybėmis: 1) mažina paviršiaus įtempimą; 2) sudaro tamprias klampias plėveles

(adsorbcijos sluoksnius) — putas; 3) veikia flotaciškai; 4) emulsuoja ir suspenduoja nešvarumus. Dėl šių muilo ypatybių prilipę nešvarumai apgaubiami muilo molekulių, lengvai atsiskiria, patenka į tirpalą ir prilimpa prie putų plėvelių.

Natūralus iš riebiųjų rūgščių ir šarmo sudarytas muilas turi tą trūkumą, kad kietame vandenyje sudaro netirpstančius vandenyje kalcio ir magnio muilus, kurie iškrenta į nuosėdas; jų negalima išplauti, ir skalbiniai užsiteršia. Todėl skalbimui vartojamas vanduo iš pradžių suminkštinamas ir tik po to tirpinamas muilas.

Iš sulfuruotų riebiųjų rūgščių pagaminti muilai dėl stipresnės polinės sulfogrupės ir kietame vandenyje geriau putoja. Dar šio šimtmečio pradžioje G. Petrovas įrodė, kad plaunamomis ypatybėmis pasižymi pakankamai ilgos grandinės angliavandeniliai, jei į jų molekulę įvedama polinė grupė, pavyzdžiui sulfogrupė. Angliavandeniliai su 15—17 anglies atomų, kurie gaunami kaip pašalinis produktas gaminant dirbtinį benziną, sulfuruojami ir chloruojami sudaro organinę sulforūgštį — merzolą. Merzolas, veikiamas natrio šarmu, sudaro muilo pakaitalą — m e r z o l i a t ą, kuris gerai putoja ir išlaiko plovimo ypatybes net jūros vandenyje.

Mūsų chemijos pramonė gamina įvairių sintetinių plovimo priemonių, kurios neturi natūralaus muilo trūkumų.

Skalbimo milteliai gali būti trejopos paskirties: 1) tik vandeniui suminkštinti, be muilo; 2) vandeniui minkštinti ir plauti, su muilu ir 3) balinti. Balinimui skirti milteliai tirpale išskiria deguonį arba chlorą, kurie balina medvilninę arba lininę drobę.

Natūralus skalbimo muilas vertinamas pagal riebiųjų rūgščių kiekį, kurių būna 40—60%. Branduolinis muilas yra grynesnis, beveik neturi vandens, glicerino ir laisvo šarmo. Tualetiniai muilai gaminami iš atitinkamų riebalų, pridedant kvepalų ir kitų priedų. Juose būna 74—76% riebiųjų rūgščių ir ne daugiau kaip 0,05% laisvųjų šarmų.

PRAUSIMASIS

Prausimasis šiais laikais visame civilizuotame pasaulyje tapo kasdienine tualeto būtinybe. Miesto gyventojui, turint vandentiekį, atsikėlus iš ryto nusiprausti labai paprasta. Iš

pradžių tekančiu vandeniu su muilu nuplaunamos rankos, paskui veidas, kaklas, krūtinė ir nugara iki juosmens. Dar geriau kas rytą po dušu nusiplauti visą kūną. Kieno sausa veido oda, veidą su muilu prausti 1—2 kartus per savaitę. Prausimosi įgūdžių pratinami ir vaikai nuo mažų dienų.

Kaimuose ir gyvenvietėse, kur dar nėra vandentiekio, tenka praustis dubenyje. Nusiplovus rankas su muilu, reikia vandenį pakeisti ir nusiprausti švariu vandeniu. Šiuo atveju geriau turėti specialų prausimosi bakelį. Pakėlus slankiojantį stūmoklėlį, iš bakelio vanduo teka į dubenį ir taip galima praustis švariu tekančiu vandeniu.

Talkų metu neretai daugelis prausiasi iš vieno dubens ir šluostosi vienu rankšluosčiu. Savaime aišku, kad kiekvienas turi šluostytis atskiru rankšluosčiu. Nesilaikant šio reikalavimo, galima užsikrėsti trachoma ir kai kuriomis odos ir plaukų ligomis. Turistinėse iškylose kartais daugeliui tenka praustis iš vieno kibiro. Šiuo atveju geriau iš kibiro puoduku užpilti vandens ant rankų ir taip švariu vandeniu praustis. Neturint jokio indo, galima sušlapinti rankšluostį ir juo apsitrinti veidą, rankas.

Rankas reikia plauti keletą kartų per dieną. Rankos plaunamos vandeniu su muilu, baigus darbą, prieš kiekvieną valgį ir kas kartą, pasinaudojus išviete. Rankų plovimas šiais atvejais turi virsti įgūdžiu, kuris pradedamas skiepyti nuo mažų dienų.

Butų, darboviečių ir viešųjų įstaigų sanitariniuose mazguose turi būti priemonių rankoms nusiplauti, tai yra tekančio vandens, muilo ir rankšluostis. Viešuose tualeto kambariuose bendro rankšluosčio kabinti nedera, bet reikia įrengti elektrinį rankų džiovintuvą. Rankų plovimas labai sumažina susirgimų užkrečiamomis ligomis skaičių.

VONIOS

Vonios pagal vandens temperatūrą skirstomos į indiferentines (33—35° C), vėsias (33—20° C), šaltas (20° C), šiltokas (apie 37° C), šiltas (38—39° C) ir karštas (40° C).

Gėlo vandens vonių veikimas labai priklauso nuo jų temperatūros. Indiferentinės vonios silpnai termiškai odą

padirgina, bet ryškesnių subjektyvių jutimų nesukelia. Tačiau ir tokia indiferentinė vonia per ilgesnį laiką (15—30 min.) veikia kaip gaivinanti, stimuliuojanti procedūra.

Šaltos vonios dirgina odos receptorius, sukelia odos kraujagyslių susitraukimą, kraujas iš odos suplūsta į vidaus organus. Išlipus iš tokios vonios, įvyksta reakcinė hiperemija, gausiau kraujo priplūsta į odą, kūnas sušyla. Šaltoje vonioje padidėja raumenų tonusas, pakyla energijos apykaita. Šaltis per simpatinę—adrenalininę sistemą sukelia stresą, dėl to sustiprėja hipofizės ir antinksčių žievės veikla. Karštų vonių, jei jos sukelia skausminį dirginimą, pradinis efektas gali būti panašus į šaltų vonių. Šiltoje vonioje odos kraujagyslės išsiplečia, daugiau į jas priplūsta kraujo, širdies darbas sustiprėja, skeleto raumenų tonusas sumažėja, energijos apykaita susilpnėja. Šilta vonia ramina nervų sistemą, mažina protinį nuovargį. Šiltoje ir ypač karštoje vonioje gausiai prakaituojama, o prakaitui negalint išgaruoti, pakyla kūno temperatūra.

DUŠAS

Dušas tuo pranašesnis už vonią, kad čia visą laiką plaunamasi švariu vandeniu. Dušui sunaudojama palyginti nedaug (apie 40 l) šilto vandens, todėl jis yra pigi, patogi ir higieniška priemonė kūno švarai palaikyti. Dušai įrengiami bendrabučiuose, viešbučiuose, darbovietėse, prie sporto salių ir stadionų.

Dušas gana dažnai taikomas kaip grūdinamoji priemonė. Leidžiamo pro dušą vandens temperatūra gali svyruoti nuo 10 iki 50° C, o spaudimas turi būti maždaug 2 atmosferos. Vanduo, verždamasis pro 1—2 mm angas, sudaro vadinamąjį lietaus pavidalo dušą, kuris yra labiausiai paplitęs.

Šaltas dušas, kuris gana dažnai naudojamas užsigrūdinimui, sukelia stiprų ir ilgalaikį dirginimą. Vanduo termiškai ir mechaniškai dirgina odos receptorius, stipriai jaudina nervų sistemą ir sukelia vazomotorines reakcijas. Iš pradžių odos kraujagyslės susitraukia, po to išsiplečia ir kraujotaka odoje gana ilgą laiką išlieka sustiprėjusi, nes susidaro panašių į histaminą medžiagų, kurios išplečia kapiliarus ir

arterioles. Kraujas, odos kraujagyslėms susitraukiant, suteka į vidaus organus, o joms išsiplečiant, suplūsta į odą ir pagaliau vėl grįžta į normą.

Po sportinių pratimų, kol nenurimus širdis, ir stipriai suprakaitavus nepatariama tuoj eiti į dušą. Prakaitą reikia nusišluostyti, kiek atvėsti ir tik tada galima praustis po dušu.

Šaltas dušas yra gera užsigrūdinimo priemonė. Todėl sveikiems jauniems žmonėms po rytmetinės mankštos kasdien patariama apsiprausti po dušu.

Karštomis vasaros dienomis kolūkių ir tarybinių ūkių darbininkams reikia įrengti dušus laukuose. Tam reikalinga statinė vandens, vamzdis, keli purškiamieji sieteliai ir čiaupas.

MAUDYMASIS

Maudymasis atviruose vandens baseinuose (upėse, ežeruose, tvenkiniuose ir jūroje) yra ne tik gera priemonė kūno švarai palaikyti, bet ir vertinga grūdinamoji priemonė. Šių baseinų vandens temperatūra mūsų klimate vasarą būna 15—20° C. Maudymosi sezonas tęsiasi apie 120 dienų.

Šaltas vanduo refleksiškai sutraukia odos kraujagysles, sustiprina širdies darbą, pagilina kvėpavimą. Šalčio dirgikliai pakelia skeleto raumenų tonusą ir pagyvina energijos apykaitą. Energijos apykaitą skatina ne tik šaltas vanduo, bet taip pat oras, saulė bei judėjimas vandenyje (plaukimas). Vanduo, saulė ir vėjas, veikdami nuogą kūną, treniruoja termoreguliacijos aparatą, stiprina adaptacines organizmo funkcijas, skatina hipofizės—antinksčių žievės sistemos veiklą ir tokiu būdu padidina organizmo atsparumą prieš nusišaldymus.

Maudantis jūroje, visi minėti faktoriai veikia stipriau ir sukelia stipresnes organizmo reakcijas. Bangos stipriau mechaniškai dirgina kūną. Bangų dirginimas prilygsta masažui.

Maudymosi grūdinamasis veikimas dar labiau sustiprėja, jei jis susiejamas su fiziniais pratimais.

Pagyvenę žmonės su pažengusia ateroskleroze ir koronarinio nepakankamumo reiškiniais turi vengti maudytis šaltame vandenyje.

Pro miestus tekančios upės neretai būna užterštos nuleidžiamaisiais vandenimis. Maudantis užterštų upių ir upelių vandenyje, atsitiktinai nurijus gurkšnį vandens, susidaro pavojus užsikrėsti vidurių šiltine, paratifu ir Botkino liga. Todėl maudymuisi reikia parinkti švarias vietas.

MAUDYMOSI BASEINAI

Maudymosi baseinai įrengiami uždarose šiltose patalpose, dažniausiai prie sporto įstaigų. Baseinas įrengiamas patalpos viduryje, o aplinkui būna dušo kabinos, nusirengimo bei poilsio kambariai. Baseinų vandeniui keliami šie sanitariniai reikalavimai: 1) vandens temperatūra turi būti 23—25° C; 2) vanduo turi būti pakankamai skaidrus, bespalvis ir be kvapo; 3) ne daugiau kaip 10% vandens pavyzdžių bakterijų viename mililitre gali būti 1000 ir niekada neturi būti daugiau kaip 5000 viename mililitre; 4) koli titras turi būti ne mažesnis kaip 10 ml.

Užterštas maudymosi baseinų vanduo valomas, nusodinant, koaguliuojant, filtruojant jį pro smėlį. Išvalytas vanduo dar chloruojamas. Liekamojo chloro baseine visada turi būti apie 0,3 mg/l, bet ne mažiau kaip 0,2 ir ne daugiau kaip 0,5 mg/l. Griežtai reikia saugoti baseino vandenį nuo užteršimo. Todėl, prieš einant į baseiną, kūną reikia nusiprausti su muilu po dušu, o pasinaudojus išviete, vėl apsiplauti.

Maudymosi baseinai turi nemažą reikšmę plaukymo sportui vystyti, nepriklausomai nuo sezono. Plaukymas lavina visus skeleto raumenis, bet ypač gerai veikia krūtinės ląstos ir pečių raumenis. Plaukiojant 15—20 kartų daugiau suvartojama deguonies ir tiek pat kartų daugiau išeikvojama energijos. Žinoma, tai priklauso nuo plaukimo tempo. Lėtai gali plaukti ir senyvi žmonės.

Plaukymą reikia laikyti viena iš sveikiausių sporto šakų. Kiekvienam reikėtų išmokti plaukti, nes dažniausia skendimo priežastis yra nemokėjimas plaukti. Senovės graikai neišsi-

lavinusius žmones apibūdindavo tokiu pasakymu: „jis nemoka nei plaukti, nei skaityti, nei rašyti“. Plaukimas turi didelę reikšmę ir užsigrūdinimui. Dėl to, kad vanduo labai laidus šilumai, kūnas vandenyje daug netenka šilumos, todėl intensyviau pradeda dirbti termoreguliacijos aparatas ir tokiu būdu jis treniruojamas.

PIRTYS

Išaiškinta, kad dar priešistoriniame laikotarpyje lietuvių ir suomių gentys, gyvenusios tais laikais kaimynystėje, statėsi iš rąstų ir karčių į žemę įleistus su lauko akmenų krosnimi gyvenamus namus, kurie buvo naudojami ir kaip pirtys. Yra pagrindo manyti, kad iš šio pirmykščio pastato ilgainiui išsivystė žemės paviršiuje statoma dūminė pirtis, kuri išliko dar iki šių laikų. Taip pat iš ano priešistorinio pastato išsivystė jauja ir dūminė valstiečių gryčia.

Feodaliniu laikotarpiu pirtyse buvo ne tik maudomasi, bet ir atliekamos kai kurios gydomosios procedūros: ištrinama vaistais, leidžiamas kraujas, daromos chirurginės operacijos. Kaitinimusi pirtyje kartais buvo gydomi kai kurie susirgimai, pavyzdžiui reumatas, neurozės, kvėpavimo takų katarai ir kitos ligos. Tačiau pagrindinė pirties paskirtis yra higieninė ir iš dalies priešepideminė.

Pirties pėrimosi patalpoje oro temperatūra pakeliama iki 60° C, pilant vandenį ant įkaitusių krosnies akmenų. Tokioje temperatūroje daug kraujo suplūsta į odą, prasideda gausus prakaitavimas. Tačiau įsotintame garais ore prakaitas negali išgaruoti, kūno temperatūra pradeda kilti. Hipertermija gali siekti 40° C. Karštoje pėrimosi patalpoje susidaro papildomas ir gana didelis krūvis kraujo apytakai; pulsas gali padažnėti iki 120 kartų per minutę. Kvėpavimas padažnėja, oda darosi hiperemiška. Periantis vanta, tai yra mechaniškai dirginant, odos kraujagyslės dar labiau išsiplečia dėl histamino ar į jį panašių medžiagų atsipalaidavimo. Sergantieji kraujo apytakos ligomis, taip pat senyvo amžiaus žmonės turėtų vengti būti karštoje pėrimosi patalpoje, ypač lipti ant plautų.

Gerai įrengtose pirtyse, be pėrimosi patalpos ir rūbinės, būna nusirengimo kambarys, kur paliekami drabužiai.

Šios patalpos temperatūra turi būti ne žemesnė kaip 25° C. Prausimosi kambario temperatūra turi būti ne žemesnė kaip 40° C. Čia po gausaus prakaitavimo apsiplaunama šiltu (45—50° C) vandeniu su muilu. Baigiama plautis šaltesniu vandeniu. Prausimosi patalpoje turi būti gera ventiliacija, kad besikondensuojantieji vandens garai būtų pašalinti. Tikslinga, kad prie pirties veiktų kirpykla. Neretai prie pirties atskirose kabinose įrengiama keletas individualių vonių.

Pėrimasis ir plovimasis garų pirtyje yra gera ir patogi priemonė kūno švarai palaikyti. Dideli atskirų procedūrų temperatūros svyravimai gerai treniruoja termoreguliacijos aparatą, todėl turi nemažą grūdinamąją reikšmę.

Didesnėse pirtyse įrengiamos ir dezinfekcijos kameros. Jos taip išplanuojamos, kad, esant reikalui (pavyzdžiui, epidemijų metu), galėtų veikti ir kaip sanitarinės pirtys.

Romėniškoje, arba sauso oro, pirtyje vietoj karštais garais pripildytos pėrimosi patalpos būna patalpa, į kurią įpučiamas karštas sausas oras, ir temperatūra pakeliama iki 55—60° C. Čia gausiai prakaituojama, bet sausame ore prakaitas greit išgaruoja, todėl per daug neperkaistama. Po prakaitavimo apsiplaunama ir atsivėsinama.

PLAUKŲ PRIEŽIŪRA

Galva plaunama maždaug kas 2 savaitės. Vartojamas minkštas, šiltas vanduo. Labai tinka lietaus ar upės vanduo. Jeigu tokio vandens nėra, reikia suminkštinti kietą vandenį, virinant arba pridedant geriamosios sodos ar borakso po 1 arbatinį šaukštelį litrui vandens. Taip suminkštintame vandenyje pasidaroma muilo putų ir jomis plaunama galva. Kieno plaukai sausi, galvai plauti vartojamas riebesnis muilas (pavyzdžiui, vaikiškas). Riebius plaukus galima plauti bet kokiu tualetiniu muilu.

Darant ilgalaikį plaukų sušukavimą, iš pradžių keratininis plaukų apvalkalas suminkštinamas tam tikros sudėties šarminiu skysčiu. Po to plaukų kuokšteliai susukami ir šildomi. Po šildymo garbanos išlieka ilgą laiką. Tačiau dėl ilgalaikio garbanojimo plaukai praranda elastingumą, na-

tūralų blizgesį ir higroskopiškumą, pradeda slinkti. Tokie plaukai lengvai išraunami.

Plaukų augimą reguliuoja visa eilė hormonų. Plaukų augimas sustiprėja nėštumo metu, o jų slinkimas padidėja po gimdymo, mėnesinių metu ir klimakteriniu periodu. Plaukų augimui turi reikšmės hipofizės priekinės dalies, lytiniai, antinksčių žievės ir kiti hormonai. Barzdos ir ūsų augimas priklauso nuo androgenų.

Manoma, kad žmonės praplinka dėl to, jog sutrinka minėtų hormonų pusiausvyra. Išorinės grūdinamosios priemonės, pavyzdžiui, vaikščiojimas plika galva, neskatina plaukų augimo. Nedera žiemą vaikščioti plika galva, nes per daug ji atšaldoma.

Barzdai įmuilinti prieš skutantis gali būti vartojamas tualetinis muilas; dar labiau tinka specialus skutimosi muilas. Į jo sudėtį, be geros žaliavos, kuri vartojama muilui gaminti, įeina stearinas ir glicerinas. Skutimosi muilas sudaro smulkias į kremą panašias ir ilgai išliekančias putas. Jis supresuojamas strypeliais. Į skutimosi miltelius dedama ir krakmolo. Dar tirštesnes, patvaresnes putas sudaro ir gerai odą minkština muilo kremas. Barzdai skusti patogiau vartoti skutimosi peiliukus, nes mažiau gaištama laiko ir nesusižeidžiama. Geriau skustis pačiam. Kas skutasi kirpykloje, turi žiūrėti, kad kirpėjas griežtai laikytųsi sanitarijos reikalavimų. Kirpėjas klijento akivaizdoje turi nusiplauti rankas su muilu, instrumentus dezinfekuoti 70% alkoholiu. Jei teptukai iš anksto nesterilizuoti, juos reikia įmerkti į 4% formalino tirpalą arba į verdantį vandenį. Po skutimo veidas apipurkščiamas odekolonu arba nušluostomas karštu vandeniu suvilgyta skarele. Odos įpiovimai sutepami vandenilio peroksidu arba jodo tirpalu.

NAGŲ PRIEŽIŪRA

Panagių purve būna daugybė bakterijų ir neretai kirmėlių kiaušinių. Iš panagių galima užsikrėsti virškinamojo trakto užkrečiamomis ligomis ir kai kuriomis kirmėlėmis. Todėl vienas svarbiausių asmeninės higienos reikalavimų yra rankų, ypač panagių, švara.

Rankų pirštų nagai karpomi žirklėmis arba specialiomis žnyplėmis. Reikia vengti šiam reikalui vartoti peilį. Nukirpti nagai nulyginami dildele, panagės iškrapštomos. Tuo ir baigiamas higieninis manikiuras. Kai kurių profesijų, pavyzdžiui padavėjų, rankos turi būti ne tik švarios, bet ir gražios, todėl daromas ir kosmetinis manikiuras. Nagams suteikiama graži forma, specialiomis lenktomis žirklutėmis nukerpamas odos pakraštėlis, užslinkęs ant nago, po to nagai poliruojami ir padengiami tam tikros spalvos laku. Kosmetiniam manikiurui daryti turi būti vartojami sterilūs instrumentai.

Kojų nagus reikia karpyti tik skersai, šonų nekarpyti. Nesilaikant šio reikalavimo ir dėvint smailiais galais batus, dažnai nago šonai įauga į odą.

DANTŲ PRIEŽIŪRA

Dantų gedimo (karieso) priežastys neaiškios. Greta vietinių karieso priežasčių, pavyzdžiui, mikroorganizmų, kurie proteolitiniais fermentais tirpina organinį dantų emalio substratą, o rūgštimis — mineralines medžiagas, svarbų vaidmenį vaidina ir bendri medžiagų apykaitos sutrikimai. Iš jų paminėtini šie: 1) kalcio ir fosforo apykaitos sutrikimas; 2) osteoblastų ir odontoblastų veiklos susilpnėjimas dėl nepakankamo kaulams ar dantims krūvio (darbo), tai yra retai kramtant kietą maistą; 3) maiste stoka baltymų ir perteklius angliavandenių; 4) A, B_1, C ir D vitaminų trūkumas maiste; 5) stoka kalcio maiste arba nepakankamas jo įsisavinimas; 6) padidėjęs kalcio pareikalavimas nėštumo metu, maitinant kūdikį, gyjant lūžusiam kaului; 7) geriamame vandenyje stoka fluoro (0,5 mg/l).

Dėl minėtų medžiagų apykaitos sutrikimų arba išsivysto silpni dantys ir todėl greičiau genda, arba jau išsivystę greičiau karieso žalojami.

Karieso profilaktika turi prasidėti dar gemaliniame žmogaus periode. Motina nėštumo metu ir maitindama kūdikį turi gauti pilnavertį maistą, kuriame būtų pakankamai gyvulinės kilmės baltymų, vitaminų ir mineralinių druskų. Kūdikio maistas taip pat turi būti pilnavertis. Be to, vaikai

savo pieniniais dantukais turi daugiau kramtyti kietų maisto produktų, kad išdygtų patvaresni nuolatiniai dantys.

Dantų kariesas sumažinamas, sistemingai valant dantis. Dantims valyti tinka minkštais šereliais šepetukai. Naujas šepetukas prieš vartojant išplaunamas šiltu vandeniu su muilu ir po to 2 val. pamerkiamas į 70—90% alkoholį.

Dantų milteliai sudaryti iš smulkių, chemiškai gautų, kalcio ir magnio karbonato miltelių su mėtų aliejaus priemaiša arba kartais ir kitų kvapių medžiagų priedu. Dantų pastos gaminamos iš tų pačių ingredientų, pridedant dar glicerino, gliukozės ir tualetinio muilo.

Dantų milteliais arba pasta dantis geriausia valyti iš ryto. Reikia valyti visus tris dantų paviršius ir ne tik horizontaline, bet ir vertikaline kryptimi. Dantų valymas kiek atitolina, bet neapsaugo nuo karieso. Todėl kas pusė metų reikia pasitikrinti pas stomatologus, o nelaukti, kol dantys ims skaudėti. Dantų plombavimas sustabdo karieso plitimą.

GRŪDINIMASIS

Pabaltijo klimatas su dažnomis orų atmainomis sudaro palankias sąlygas nusišaldyti ir susirgti viršutinių kvėpavimo takų katarais, anginomis ir kitomis ligomis, kurių etiologijai turi reikšmės nusišaldymas. Greičiau nusišaldo išlepę (domestikuoti), retai lauke būną asmenys, nes jų adaptacijos mechanizmai netreniruoti.

Užsigrūdinimo priemonės treniruoja adaptacines organizmo funkcijas, padidina atsparumą nepalankiems aplinkos faktoriams. Šalčio dirgikliai, veikdami odos termoreceptorius, sukelia pirmoje eilėje vazomotorinius refleksus ir humoralinius pakitimus, dėl kurių susitraukia odos kraujagyslės ir sumažėja šilumos atidavimas. Šalčio dirgikliai taip pat sukelia stresinę organizmo reakciją, kurioje dalyvauja hipofizės—antinksčių sistema ir skydliaukė. Veikiant abiem šiems mechanizmams, pakyla medžiagų ir energijos apykaita, padidėja šilumos gamyba. Šalčio dirgikliai, sistemingai veikdami, treniruoja termoreguliacijos aparatą. Dėl to organizmo sistemos greičiau reaguoja į šaltį, sumažėja šilumos atidavimas ir padidėja jos gamyba. Užgrūdinto asmens būna gyvesnė medžiagų ir energijos apykaita, odos

temperatūra kiek aukštesnė, todėl ir stipriame šaltyje jo šiluminė pusiausvyra nesutrinka, kūno temperatūra nekrenta ir jis neperšąla. Užsigrūdinęs asmuo yra atsparesnis kvėpavimo takų katarams. Todėl naudinga užsigrūdinti. Grūdinimąsi reikia pradėti vasarą ir sistemingai tęsti visus metus. Užsigrūdinimo procedūroms tinka vandens, oro ir saulės vonios. Iš vandens procedūrų galima paminėti prausimąsi iki pusės šaltu vandeniu, šaltą dušą ir maudymąsi atviruose vandens baseinuose. Jauniems sveikiems asmenims naudinga iš ryto apsiplauti po šaltu dušu. Iš pradžių apsiplovimus pradėti kambario temperatūros vandeniu (15—20° C) ir palaipsniui pereiti į šaltą (10—15° C). Neturint dušo, jį iš dalies gali pakeisti apsitrynimai šaltame vandenyje sumirkytu rankšluosčiu arba apsipylimas šaltu vandeniu. Upėse ir ežeruose užsigrūdinę asmenys gali maudytis, kol vandens temperatūra nukrenta iki 10—12° C. Sveika grūdinamoji procedūra yra maudymasis jūroje. Čia šalto vandens veikimą sustiprina bangų plakimas ir likę odos paviršiuje druskų kristalai. Maudytis žiemą atviruose vandens baseinuose nepatartina ir tik ypatingais atvejais gali būti gydytojo leidžiama.

Oro vonios iš pradžių pradedamos kambaryje, keletą minučių pavaikštant nuogam; palaipsniui vonių laikas ilginamas, paskui procedūra tęsiama ties atviru langu ir pagaliau lauke. Įpratus oro vonios prie atviro lango gali būti praktikuojamos ir žiemą.

Taip pat gerai užsigrūdinama, sistemingai einant pasivaikščioti, kad ir šaltam orui esant. Šalant reikia paspartinti ėjimo tempą iki sušilimo ir tokį tempą išlaikyti, iki grįžtant namo. Sušilus ir ypač suprakaitavus reikia vengti staigiai atvėsti šaltyje.

Naudinga kas vasarą maudytis atviruose vandens baseinuose ir priiminėti oro bei saulės vonias. Ultravioletinė saulės radiacija yra svarbi grūdinamoji priemonė, todėl kiekvienam vasarą ja reikia naudotis.

FIZINĖ KULTŪRA

Fizinis darbas ir fizinė kultūra yra svarbi priemonė sveikatai palaikyti. Fiziškai dirbant ir sistemingai mankštinantis, sustiprėja skeleto raumenys, išlavėja judesiai, padidėja

jėga ir ištvermė darbe ar sportinėse varžybose. Mankštinantis išnyksta riebalai, kurie buvo susikaupę tarp raumenų skaidulų pluoštelių, pagerėja kraujotaka raumenyse, padidėja refleksinis raumenų tonusas. Vystantis judėjimo organų sistemai, vystosi ir kitos organizmo sistemos. Treniruotų asmenų vidinė terpė, atliekant tam tikrą darbą, išlieka pastovesnė, kaip netreniruotų. Jų kraujyje mažiau padidėja pieno rūgšties, šarmų rezervas būna didesnis, todėl jie gali pakelti didesnį deguonies įsiskolinimą ir yra ištvermingesni. Fizinį darbą dirbančių asmenų pagyvėja oksidacijos ir kiti medžiagų apykaitos procesai. Dėl to pagerėja apetitas ir virškinimas.

Dėl fizinės mankštos pagyvėja vidinės sekrecijos liaukų veikla, kuri reguliuoja medžiagų apykaitos procesus. Hipofizės—antinksčių žievės sistema darbo, sportinių žaidimų ar varžybų metu užtikrina atitinkamo laipsnio stresinę reakciją. Treniruotų asmenų ši reakcija labiau palaikys ištvermę. Mankštinantis labai susiderina reikalingų raumenų grupių judesiai, susiformuoja įgūdžiai, kurie susidaro iš besąlyginių ir sąlyginių refleksų grandinių. Be to, nuolat treniruojantis, centrinėje nervų sistemoje impulsai greičiau praleidžiami pro sinapses, susidaro tiesesni refleksų lankai; dėl to pagerėja ir pagreitėja judesių koordinacija, kas ypač svarbu sportiniuose žaidimuose.

Nedirbančių fizinio darbo ir nesportuojančių asmenų minėti adaptacijos mechanizmai neišsivysto. Dėl to susilpnėja, o kartais ir sutrinka jų vegetacinės funkcijos: sulėtėja medžiagų ir energijos apykaita, sumažėja apetitas, susilpnėja virškinimas, atsiranda palinkimas tukti, pasireiškia įvairūs medžiagų apykaitos sutrikimai. Veikiant žalingiems aplinkos veiksniams, šie sutrikimai sustiprėja ir sukelia įvairius lėtinius susirgimus. Vengiant žalingų aplinkos veiksnių ir žalingų įpročių bei užsiiminėjant fizine kultūra, galima išvengti daugelio lėtinių susirgimų ir sveikam sulaukti gilios senatvės.

Šiuolaikinė technikos pažanga leidžia mechanizuoti beveik visus sunkiuosius darbus. Į fabrikinę gamybą vis plačiau įdiegiama automatizacija, ir darbininkui iš viso nebereikia dirbti fizinio darbo, o tik valdyti ir prižiūrėti sudėtingas mašinas. Šiomis sąlygomis jo darbas prilygsta protinio

darbuotojo darbui. Todėl šiais laikais fizinė kultūra ir sportiniai žaidimai įgyja vis didesnę reikšmę gyventojų sveikatai palaikyti. Kiekvienam reikia pasirinkti kurią nors rytmetinės gimnastikos sistemą ir kas dieną atlikti jos pratimus kartu su grūdinimosi procedūromis. Įprastus gimnastikos pratimus reikia tęsti visą gyvenimą. Vyresnio amžiaus žmonėms, kai sumažėja judrumas, gimnastika dar labiau reikalinga.

Jaunimui reikia aktyviai dalyvauti vienoje ar kitoje sporto šakoje. Ypač tinka sportiniai žaidimai, kurie atliekami atvirame lauke ir labiau susieti su emociniu pakilimu. Tinka, žinoma, ir šokiai, tik šokių salės turi būti gerai vėdinamos. Geros ir sveikos sporto šakos yra plaukimas, irklavimas, buriavimas, slidinėjimas, turizmas.

Fabriko darbininkas dirbdamas dažniausiai naudoja tik atskiras raumenų grupes. Todėl ir šiems darbininkams reikia užsiiminėti fizine kultūra.

Nesaikinga sportinė treniruotė kartais gali būti labai žalinga. Galima net „persitreniruoti". Tokiais atvejais, nepaisant dedamų pastangų, rezultatai blogėja, sportininko svoris krenta, padidėja prakaitavimas, atsiranda nemiga, prislėgta nuotaika, skausmai širdies plote arba raumenyse. Šie simptomai rodo fizinį ir psichinį pervargimą. Kad taip neatsitiktų, sportininkai turi būti gydytojų tikrinami.

DARBO IR POILSIO RITMAS

Daugelis kūno organų ir sistemų veikia ritmiškai: ritmiškai plaka širdis, ritmiškai kvėpuojame, ritmiškai susitraukinėja virškinamojo trakto bei skeleto raumenys. Taisyklingais periodais tai susitraukia, tai prasiplečia periferinės odos kraujagyslės, periodiškai tai sustiprėja, tai susilpnėja dėmesio sutelkimas, tam tikru dažnumu bėga impulsai nervinėmis skaidulomis, tam tikru dažnumu jie perduodami ir pro sinapses.

Šių įvairių funkcijų ritmui turi įtakos paties organizmo būklė ir įvairūs aplinkos faktoriai. Dirbant, ilsintis, miegant, valgant minėtų funkcijų ritmas pasikeičia. Pavyzdžiui naktį, po pusiaunakčio, miegant labiausiai sulėtėja medžiagų ir

energijos apykaita, būna žemiausia kūno temperatūra, mažiausias kraujospūdis, lėčiausias pulsas ir kvėpavimas. Po pietų, apie 17—18 val., būna intensyviausia energijos apykaita, aukštesnė kūno temperatūra, dažnesnis pulsas ir kvėpavimas.

Dienos metu šviesa, taip pat ir kiti dirgikliai, per retikulinį darinį padidina smegenų žievės jaudrumą. Yra pagrindo manyti, kad šviesa per hipofizę skatina daugelio vidinės sekrecijos liaukų veiklą ir tokiu būdu daro įtaką medžiagų apykaitai. Be to, fizinis ir protinis darbas bei emocijos keičia aukščiau minėtų sistemų veiklą. Kasdien besikartoją aplinkos net ir indiferentiniai dirgikliai tampa sąlyginiais dirgikliais, arba signalais. Į šių dirgiklių kompleksą organizmas reaguoja visu sąlyginių refleksų kompleksu — dinaminiu stereotipu.

Taip žmogaus sistemų ir organų funkcija prisitaiko prie paros periodų, metų laikų, buities ir darbo sąlygų. Prie šių sąlygų nuolat prisiderina mūsų įgūdžiai, įpročiai ir elgesys. Ir visa tai vyksta savaime, automatiškai, nedalyvaujant mūsų sąmonei. Pavyzdžiui, nustatytą valandą kasdien pietaujant būna geras apetitas, gausi sulčių sekrecija ir geras virškinimas, arba kasdien nustatytą valandą einant gulti, greičiau užmiegama. Vadinasi, mūsų organizmas prisitaiko prie tam tikrų laiko tarpų, tarytum įsisavina tam tikrą ritmą. Laikantis šio įprasto ritmo, organizmo sistemų veikla pasidaro sklandesnė, koordinuotesnė.

Darbo žmogaus para skirstoma į 3 vienodus laikotarpius: darbo, poilsio ir miego laikotarpį. Šių laikų civilizacija reikalauja iš darbininko specializuoto ir spartaus darbo. Įmonėje prie konvejerio tenka atlikti paprastus vienodus, bet greitus judesius. Tokie judesiai nors nereikalauja jėgų įtempimo, bet dėl monotoniškumo labai greitai darbininką nuvargina. Todėl šiais atvejais, be pietų pertraukos, kas valandą daromos trumpos (5 min.) pertraukos, kurių metu atliekami lengvi mankštos pratimai. Po jų darbas būna našesnis.

Poilsis gali būti pasyvus ir aktyvus. Tik sunkaus fizinio darbo darbininkui tikslinga dalį laiko skirti pasyviam poilsiui. Daugumai darbininkų geriau tinka aktyvus poilsis. Naudinga yra dalyvauti sporto ar saviveiklos būreliuose,

kultūringose pramogose, kelti savo profesinį, bendrą ar specialų išsilavinimą bet kurioje mokslo ar meno šakoje. Reikia kiekvienam turėti mėgiamą užsiėmimą, kuris laisvalaikiu teiktų naudą ir malonumą. Ypač gerai yra praleisti laiką atvirame ore, užpildyti laisvalaikį tuo, ko trūko darbo metu. Protinio darbo ir kitų sėdimų profesijų žmonėms reikia daugiau judėti. Savaitgalį naudinga praleisti ekskursijose ar turistiniuose žygiuose. Metinių atostogų metu reikia pakeisti gyvenamąją vietą, atitrūkti nuo įprasto darbo ir buities aplinkos, nuo kasdieninių rūpesčių. Geriausia atostogas praleisti gamtos aplinkoje. Čia užmirštami kasdieniniai rūpesčiai ir geriausiai pailsima. Žinoma, atostogų metu nereikia pamiršti grūdinamųjų procedūrų.

Miegui suaugęs žmogus vidutiniškai turi skirti 8 valandas. Tačiau jautriai miegantieji turi miegoti ilgiau (apie 9 val.), ir atvirkščiai, giliai miegantiems pakanka 7 ar net 6 valandų. Geras ir ramus miegas būna, kai kambaryje tamsu, ramu, kai pakankamai šiltas apklotas, patogus, minkštas guolis, neperpildytas skrandis. Naktį užmigti gali trukdyti tebesitęsiantieji dienos rūpesčiai, buvęs susierzinimas, įvairūs pergyvenimai. Visa tai susiję su per dideliu nervų sistemos sujaudinimu ir stresinėje reakcijoje dalyvaujančių hormonų padaugėjimu. Nemiga iš dalies turi cheminį pagrindą. Todėl vakare reikia vengti stipraus jaudinimosi, per daug pakilios nuotaikos, sunkaus protinio darbo. Rūpesčius ir įkyrias mintis vakare galima nustelbti, išblaškyti, sąmoningai nukreipiant dėmesį į malonius prisiminimus. Vakare, prieš miegą, reikia vengti pervargti, kartojant tą patį uždavinį. Natūralus ir pakankamas miegas taip pakelia nuotaiką ir darbingumą, kad bet kokie uždaviniai lengviau išsprendžiami.

Protinio darbo darbininkui fizinis nuovargis gali pagerinti miegą. Būdamas pakilios nuotaikos, protinio darbo darbininkas gali, nejausdamas nuovargio, dirbti savo darbą visą naktį. Dažnai tam kartojantis, naktinis darbas gali virsti įpročiu ir po tam tikro laiko galima pervargti ir išsisemti.

Produktyvų darbą užtikrina naudingai ir įdomiai praleistas laisvalaikis bei geras miegas. Darbas, poilsis ir miegas turi periodiškai ir nuosekliai pakeisti vienas kitą. Kiekvienam

reikia nusistatyti tinkamą darbo, poilsio ir miego režimą ir jo visada laikytis. Pastovaus režimo, arba darbo ir poilsio ritmo, laikymasis padeda išlaikyti žvalią nuotaiką, darbingumą ir sveikatą.

DRABUŽIAI

Svarbiausia drabužių paskirtis yra saugoti kūną nuo šalčio, mažinti temperatūros skirtumą tarp kūno paviršiaus ir aplinkos. Po drabužiais lieka mažai judančio ir gana šilto (apie 29—32° C) oro sluoksnis, o drabužių paviršiuje temperatūra gali prilygti aplinkos oro temperatūrai. Dėl to maždaug tris kartus sumažėja kūno šilumos atidavimas. Drabužiai saugo odą nuo žalingų fizinių, cheminių ir biologinių veiksnių (žalingos radiacijos, sužeidimų, vabzdžių įkandimo ir kt.). Drabužiams priskiriama ir tam tikra estetinė reikšmė. Neretai jie rodo individo grožio jutimą, spalvų, formų ir linijų harmoningo suderinimo nuovoką. Todėl drabužiai, kaip pasipuošimo priemonė, nuo priešistorinių laikų žmonių bendruomenėse vaidino ir tebevaidina svarbų vaidmenį.

Higieninės drabužių savybės priklauso nuo pluošto kilmės, verpimo, audimo, audeklo tolesnio apdirbimo ir pagaliau pačių drabužių pasiuvimo.

DRABUŽIAMS VARTOJAMO PLUOŠTO RŪŠYS

Audeklams austi ir nertiniams nerti vartojamas pluoštas gali būti natūralus, dirbtinis ir sintetinis. Natūralus pluoštas gali būti augalinės (medvilnė, linai), gyvulinės (vilna) ir mineralinės (asbestas) kilmės.

Medvilnės pluoštą sudaro plokšti, spirališkai persisukę, nelygaus paviršiaus sėklų plaukeliai. Tarybų Sąjungoje daug medvilnės auginama Vidurinės Azijos respublikose. Iš prastos medvilnės rūšies, taip pat iš medvilnės apdirbimo atliekų gaminama vata.

Linai. Gerai iššukuotų linų pluošteliai yra gana ploni bei ilgi ir tinka plonoms drobėms austi. Storas kanapių pluoštas tinka techniniams audeklams ir virvėms. Iš džiuto

ir kenafo pluošto audžiama medžiaga maišams arba vejamos virvės.

Vilna yra vertingiausias natūralus pluoštas, gaunamas iš avių, ožkų, kupranugarių ir kitų gyvulių plaukų. Vilna vertinama pagal plauko ilgį, storį ir vingiuotumą. Plonavilnių avių veislių vilna yra vertingiausia.

Šilkas. Natūralus šilkas gaunamas iš šilkaverpio vikšro liaukų sekreto. Vikšras, virsdamas lėliuke, iš dviejų vamzdelinių liaukučių išskiria limpantį ir greit sukietėjantį sekretą, kuris virsta dviem plonyčiais homogeniškais siūleliais. Apsivyniodamas šiais siūleliais, vikšras sudaro lėliukės lukštelį. Prieš išsiritant drugiams, lėliukės numarinamos ir siūleliai nuvyniojami. Jie yra šilko žaliava.

Asbestas yra pluoštinės struktūros mineralas. Ilgesnis jo pluoštas (10—70 mm) tinka verpti ir austi. Asbestas nedega, yra gana atsparus šarmams ir rūgštims, todėl iš jo gaminami specdrabužiai.

Dirbtinis pluoštas gaunamas iš celiuliozės ir baltymų.

Dirbtinis šilkas. Daugiau kaip 75% dirbtinio šilko gaminama viskoziniu būdu. Susmulkintą ir išdžiovintą celiuliozę veikiant natrio šarmu, po to anglies disulfidu (CS_2), gaunamas klampus medaus konsistencijos tirpalas — viskozė. Viskozė pro tam tikrus sietelius (filjeras) išspaudžiama į sieros rūgšties ir jos druskų tirpalo vonią, kurioje viskozės srovelės sustingsta ir virsta pirminiais celiuliozės hidrato siūleliais. Taip gaunamas viskozinio šilko pluoštas. Verpiant pirminiai siūleliai dar ištempiami, dėl to jie pasidaro tvirtesni. Sukarpytas kuokšteliais viskozinis pluoštas sudaro štapelį. Dažnai štapelinis pluoštas maišomas su vilna bei linais ir pagražina bei paįvairina audeklą.

Acetatinio šilko pluoštas sudarytas iš celiuliozės acetato. Jis gaunamas, veikiant geros rūšies celiuliozę (medvilnės nuobiras) acto rūgšties anhidridu ir toliau ją apdirbant. Tai labai stiprus pluoštas, vartojamas plonoms suknelių medžiagoms austi.

Vario amoniakinis pluoštas taip pat gaminamas iš celiuliozės, kuri tirpinama vario hidroksido ir amoniako mišinyje. Toliau apdirbant, gaunamas celiuliozės hidratas. Šiuo būdu gaminant gaunamas labai plonas pluoštas, kuris tinka ploniems baltinių nėriniams. Baltyminis dirbtinis pluoštas gau-

namas iš prieš tai nuriebalinto kazeino arba ankštinių augalų baltymų, ištirpintų šarme. Baltymai toliau formuojami kaip viskozinis pluoštas ir apdirbami formalinu. Šis pluoštas ribotai pritaikomas.

Sintetinis pluoštas gaminamas iš specialiai sintezuojamų stambiamolekulinių junginių — polimerų.

Poliamidinis pluoštas šiuo metu užima pagrindinę vietą. Svarbiausias poliamidinis pluoštas yra k a p r o n a s (perlonas), n a i l o n a s ir e n a n t a s. Poliamidų polimerai gaunami iš mažamolekulinių junginių — monomerų. Kapronas gaminamas iš sintetinės dervos kaprolaktamo, gaunamo iš fenolio, o nailonas — iš adipininės rūgšties ir heksametilendiamino mišinio. Ištirpinti 250° C temperatūroje poliamidiniai polimerai išspaudžiami pro filjeras. Ataušusios srovelės virsta plonyčiais siūleliais, kurie tempiami dar 3—4 kartus pailgėja. Visų rūšių poliamidinis pluoštas yra tvirtas, tamprus ir lengvas. Poliamidinio pluošto siūlai vartojami kojinėms, labai ploniems audiniams, dekoratyviniams audiniams, kilimams, dirbtiniams kailiams gaminti. Poliamidiniai siūlai visai nepūva, todėl iš jų mezgami tinklai. Prie natūralaus pluošto pridėjus poliamidinio štapelio, medžiagos pasidaro gražesnės, patvaresnės.

Enanto pluošto šaltinis yra monomeras, vadinamas amino enantine rūgštimi, kuri gaunama iš etileno ir anglies tetrachlorido. Pluoštas vartojamas tekstilės ir technikos dirbiniams.

Lavsanas yra polikondensacijos produktas, gaunamas iš tereftalio rūgšties metilo esterio ir etilenglikolio. Šis pluoštas savo savybėmis yra panašus į poliamidinio pluošto rūšis, tik sunkesnis, atsparesnis kaitinimui, beveik nehigroskopiškas. Štapelinis lavsano pluoštas maišomas su vilna.

Nitrono (orlono) pluoštas gaunamas iš poliakrilnitrilo, kuris yra akrilnitrilo polimeras. Pastarasis gaunamas, veikiant acetileną ciano vandenilio rūgštimi. Dėl mažo higroskopiškumo nitrono pluoštas dažnai maišomas su natūraliu pluoštu. Tinka maudymosi kostiumams, lietpalčiams, baltiniams. Manoma, kad iš šio pluošto pasiūti apatiniai baltiniai dėl elektrostatinio krūvio mažina reumatinius skausmus.

Polivinilchlorido pluoštas gaunamas iš vinilchlorido, o šis — iš acetileno ir druskos rūgšties. Polivinilchlorido

pluoštui priklauso c h l o r i n o pluoštas (gaunamas, papildomai chlorinant polivinilchloridą), taip pat daug rūšių pluošto, gaunamo iš polimerų, kartu sintezuojant vinilchloridą su kitais junginiais (vinilacetatu, akrilnitrilu, vinilidenchloridu ir kt.). Šių rūšių pluoštai yra labai atsparūs šarmams ir rūgštims, nepūva, nehigroskopiški, tačiau neatsparūs aukštai temperatūrai; 100° C temperatūroje jie pradeda minkštėti. Polivinilchlorido pluoštas vartojamas darbo drabužiams chemijos pramonėje ir tinklams. Iš storų pirminių siūlų audžiami baldų apmušalai.

Iš plastifikuoto (suminkštinto) polivinilchlorido gaminami odos pakaitalai.

Polietilenas yra acetileno ir etileno darinių bei paties etileno polimeras, iš kurio gaminami įpakavimo maišeliai, plėvelės, nedūžtami buitiniai daiktai ir žaislai.

Polipropilenas pasižymi aukštesne tirpimo temperatūra. Pluoštas tinka audiniams ir nėriniams, taip pat ir techniškiems reikalams.

PLUOŠTO APDIRBIMO ĮTAKA DRABUŽIŲ SAVYBĖMS

Higieninės drabužių savybės priklauso nuo pluošto prigimties, sandaros ir tolesnio jo apdirbimo, tai yra siūlų verpimo ir audimo. Suverpti iš lygaus pluošto siūlai yra lygūs, bet mažai savyje turi oro, o suverpti iš šiurkštaus pluošto siūlai yra nelygūs, bet daugiau turi oro. Sukriai suverptuose siūluose oro lieka mažiau, negu atlaidžiai suverptuose. Audžiant kryžmai, ataudai persipina su apmatais. Tankus ir iš lygių siūlų austas audeklas turi nedideles akutes ir jose oro lieka mažiau (pavyzdžiui, lininėje drobėje), negu retame audekle (pavyzdžiui, vilnoje, flanelėje).

Nertinių drabužių akutėse, pavyzdžiui, vilnoniame ir medvilniniame triko, taip pat daug lieka oro. Jie gerai prisiglaudžia prie kūno, nesiraukšlėja, todėl gerai tinka apatiniams baltiniams.

TERMOREGULIACINĖ DRABUŽIŲ REIKŠMĖ

Pagrindinė drabužių paskirtis yra padėti termoreguliacijos aparatui palaikyti pastovią kūno temperatūrą. Paprastai žmogus rengiasi taip, kad jam būtų nei per šalta, nei per

šilta. Maloni šiluminė savijauta būna, kai tarp odos ir baltinių temperatūra svyruoja 29—32° C ribose. Nukritus temperatūrai žemiau 29° C, juntamas šaltis, o pakilus temperatūrai aukščiau 32° C, darosi per šilta. Reliatyvi drėgmė šiomis sąlygomis būna 30—50%. Vadinasi, drabužiais sudaromas šilto ir sauso oro apvalkalas, arba „asmeninis klimatas", kuris nulemia jaukią šiluminę savijautą ir sumažina kūno atšalimą.

Drabužių reikšmė termoreguliacijai priklauso nuo šių faktorių: 1) pluošto laidumo šilumai; 2) oro kiekio drabužiuose; 3) drabužių laidumo orui; 4) drabužių storio; 5) pluošto higroskopiškumo; 6) pluošto šlampamumo ir 7) drabužių spalvos.

Iš natūralaus pluošto vilna yra mažiausiai laidi šilumai, tačiau audeklo akutėse likęs nejudantis oras yra apie 6 kartus mažiau laidus šilumai, kaip vilna. Todėl oro kiekis siūluose ir audeklo akutėse drabužių šiltumui turi labai svarbią reikšmę. Nejudančio oro tarpai lieka ir tarp atskirų drabužių sluoksnių.

„Asmeninis klimatas" nepasikeičia, jei drabužių oras palengva keičiasi su aplinkos oru. Pavyzdžiui, vasarą nešiojant impregnuotą lietpaltį, drabužių oras nesivėdina, prakaitas neišgaruoja, todėl drabužių ore pakyla drėgmė. Ir atvirkščiai, esant šaltam ir vėjuotam orui, iš drabužių greit išpučiamas šiltas oras ir labai padidėja šilumos atidavimas konvekcijos būdu. Todėl esant vėjuotam orui, reikia dėvėti neperpučiamus viršutinius drabužius.

Žiemos sezonui skiriami drabužiai siuvami iš storų vilnonių medžiagų, kuriose telpa daug oro.

Vadinasi, drabužiuose sulaikytas ir nejudantis oras veikia kaip izoliatorius ir tokiu būdu sulaiko kūno šilumą. Dėl to sumažėja kūno šilumos atidavimas laidumu, tai yra tiesiogiai liečiant aplinkos daiktus, taip pat ir dėl oro konvekcijos. Pagaliau, dėl drabužių mažiau šilumos netenkama išspinduliavimu ir prakaito garinimu.

Labai svarbu, kad pluoštas būtų higroskopiškas, ir prakaito garai galėtų praeiti pro visus drabužių sluoksnius ir pasišalinti. Natūralus pluoštas pasižymi geru higroskopiškumu, tačiau poliamidinio pluošto rūšys, kaip kapronas ir nailonas, blogai sugeria vandens garus ir nešlampa, todėl

netinka baltiniams, nors kitos jų savybės (tvirtumas, nesiglamžymas, elastingumas) labai vertingos.

Sušlapę drabužiai, kai jų akutes vietoj oro užpildo vanduo, beveik netenka izoliuojamos reikšmės. Todėl reikia vengti su peršlapusiais drabužiais pasilikti šaltyje. Po gausaus prakaitavimo sudrėkę drabužiai tam tikru laipsniu netenka izoliuojamų savybių; todėl irgi galima persišaldyti. Lietpalčiai dažnai siuvami iš neperšlampamo sintetinio pluošto arba natūralaus impregnuoto audeklo, kuris netrukdo vėdinimui, o lietaus lašai nusirita.

Apie pusę atiduodamos kūno šilumos pasišalina iš odos į drabužius spinduliavimu. Buvo bandyta dėti į drabužius plonučius blizgančio metalo lakštelius, kurie atspindi šiluminius spindulius ir tokiu būdu labai sustiprina izoliuojamąsias drabužių savybes. Tokie drabužiai yra lengvi ir gerai saugo nuo šalčio.

Saulės šviesos spindulius geriau atspindi šviesių spalvų drabužiai, negu tamsių spalvų, todėl saulėtą dieną jie mažiau įšyla. Karštame, saulėtame klimate reikia dėvėti šviesių spalvų ir lengvus drabužius. Jie turi netrukdyti prakaitui išgaruoti.

HIGIENINIAI REIKALAVIMAI GATAVIEMS DRABUŽIAMS

Greta pagrindinės paskirties — padėti reguliuoti kūno temperatūrą, gataviems drabužiams keliama visa eilė reikalavimų. Visų pirma, drabužiai turi būti lengvi, tačiau pritaikyti metų laikams. Ilgą laiką vyrai ir vasaros metu dėvėdavo vilnonių medžiagų eilutes, liemenes, marškinius aukštomis apykaklėmis, kaklaraiščius. Šitokia apranga buvo per šilta, drabužių oras negalėdavo išsivėdinti, prakaitas neišgaruodavo, kaklas ir liemuo būdavo suspausti. Dabar dėvimi vasarą drabužiai (marškiniai su atlapomis apykaklėmis ir trumpomis rankovėmis) aukščiau minėtų trūkumų neturi.

Moterų apranga nuo seno buvo labiau pritaikyta vasaros sezonui. Tačiau žiemą, avint plonas sintetinio pluošto kojines, neretai išsivysto lėtinė odos eritema arba susergama

cistitais. Žiemą moterims reikia avėti šiltesnes kojines arba puskojines.

Drabužiai neturi spausti atskirų kūno dalių. Nedera dėvėti drabužių ankštomis apykaklėmis, veržti juosmenį diržu arba juosta, rišti kojų raišteliais. Tai trukdo normaliai kraujo apytakai. Atskiros drabužių dalys turi kabėti ant pečių ir klubų. Viršutinio drabužio, pavyzdžiui, palto ar milinės, sujuosimas juosta sumažina drabužių oro keitimąsi ir kūno atšalimą. Drabužiai turi nevaržyti kūno judesių. Sunku judėti, apsivilkus sunkiais kailiniais, ankštais, storais drabužiais, kokie buvo dėvimi valstiečių ilgų kelionių metu. Dabar, keliaujant autobusais ir uždaromis mašinomis, pakanka žymiai lengvesnio apdaro. Pabaltijyje žiemos palyginti nešaltos, todėl vaikščiojant ir žiemą nereikia ilgų šiltų kailinių. Tokie kailiniai žmogų lepina, mažina užsigrūdinimą, trukdo judėti, verčia prakaituoti. Lengvesni drabužiai vaikščiojant žiemą dėl šalčio stimuliuojančio veikimo verčia labiau judėti, pakelia energijos apykaitą, grūdina. Nedera per šiltai rengti ir mokyklinio amžiaus vaikų. Jie, būdami judresni, daugiau gamina šilumos, todėl jiems užtenka lengvesnio apdaro. Šis reikalavimas ypač tinka žiemos sporto drabužiams.

Pokariniu laikotarpiu beįsigalinti mada dėvėti žiemą lengvesnius drabužius prisideda prie gyventojų užsigrūdinimo.

Suderintų spalvų ir gražiai pasiūti drabužiai žmogų džiugina, lavina grožio jutimą, kelia nuotaiką. Tekstilės pramonės ir siuvimo meno uždavinys yra aprūpinti gyventojus gražiais rūbais.

Drabužiai palyginti greit susiteršia. Baltiniai susiteršia nuo odos sekretų, o viršutiniai drabužiai — adsorbuoja dulkes ir lakias medžiagas. Kuo audeklas nelygesnis, tuo greičiau susitepa. Lygaus, natūralaus ir ypač sintetinio pluošto drobės susitepa lėčiau. Nešvarumų tarpe būna ir mikroorganizmų, o ligonio drabužiuose randama ir patogeninių bakterijų. Per užterštus drabužius galima užsikrėsti infekcinėmis ligomis.

Kūno ir lovos baltiniai yra skalbiami. Jei skalbiniai virinami, tuo pačiu jie ir dezinfekuojami. Medvilniniai

viršutiniai drabužiai taip pat gali būti skalbiami, todėl higieniniu požiūriu jie yra pranašesni.

Viršutinius neskalbiamus drabužius reikia kartkartėmis išdulkinti, išvalyti šepečiu ir išlaidyti, o dar geriau atiduoti į valyklą cheminiam valymui.

AVALYNĖ

Avalynės uždavinys yra saugoti kojas nuo šalčio, drėgmės, purvo ir sužalojimų. Avalynė gaminama iš odos, gumos, brezento, plastmasės ir kitokių medžiagų.

Kojų pėdai tenka laikyti kūno svorį ne tik ramybėje, bet ir kai veikia pagreičio jėga, tai yra vaikščiojant, šokinėjant arba nešant naštą. Kūno svorį palaiko užpakalinė pėdos skeleto dalis — kulnikaulis ir šokikaulis. Vidurinė pėdos dalis, kurią sudaro laivelis, kubas ir 3 pleištukai, atlieka lingės vaidmenį. Priekinės pėdos dalies padikauliai yra kaip atrama. Pėdos skeletas kartu su raiščiais, sausgyslėmis ir raumenimis sudaro spyruokliuojantį skliautą, kuris į staigius spaudimo pasikeitimus reaguoja siūbavimais. Todėl, vaikščiodami, bėgdami ir šokinėdami, nejuntame smūgių.

Pado aponeurozė ir pado raumenys palaiko šį spyruokliuojantį pėdos skliautą ir sudaro pasipriešinimą krūviui (kūno svoriui ir naštai). Normaliai pasipriešinimas yra didesnis už krūvį: $P > K$. Susilpnėjus pado raiščiams ir raumenims, sumažėja pasipriešinimas. Dėl kūno svorio padidėjimo arba dėl sunkumų kilnojimo padidėja krūvis. Pasipriešinimas gali būti lygus krūviui: $P = K$, arba mažesnis už krūvį $P < K$. Šiais atvejais susidaro sąlygos plokščiapėdiškumui išsivystyti. Plokščiapėdiškumas palyginti neretai susiformuoja krovėjams, kalviams, kepėjams ir liejikams. Mechanizavus šiuos darbus, plokščiapėdiškumo atvejų skaičius sumažėjo. Plokščiapėdiškumas gali atsirasti tų profesijų žmonėms, kuriems kasdien tenka ilgai stovėti, kaip pardavėjams, dantų gydytojams, paštininkams ir kitiems. Greitas kūno svorio didėjimas, pavyzdžiui, tunkant, gali būti plokščiapėdiškumo priežastis. Plokščiapėdiškumas greitai vystosi paaugliams su silpnu atraminiu aparatu, kurie imasi sunkaus darbo, ypač kai sunkiai apkraunamos apatinės galūnės. Pro-

filaktiniais sumetimais reikia, kad vaikai ir paaugliai ilgai vaikščiotų ir bėgiotų (geriau basi) nelygioje vietovėje ir dalyvautų sportiniuose žaidimuose. Dėl tokios treniruotės sutvirtėja atraminis aparatas.

Stovint ir vaikščiojant, normalaus pakilimo pėdos skliautas sumažėja maždaug 1,3 cm, pėda pailgėja 1,4 cm ir paplatėja 1,7 cm. Todėl, prisirenkant batus, reikia juos išmėginti vaikščiojant, o ne sėdint.

Vaikų ir nedėvinčių batų suaugusių žmonių pėdos pirštai yra tiesūs ir truputį prasiskyrę į šonus; be to, vaikščiojant pirštai lankstosi. Todėl nedeformuotoms kojoms skiriami batai turi būti bukais galais, jų padai vaikščiojant turi lankstytis. Vaikams skiriama avalynė iš tikrųjų atitinka šiuos reikalavimus. Suaugusiųjų avalynė ne visada atitinka higienos reikalavimus. Dabar gaminami smailais galais batai spaudžia, deformuoja pirštus, užtrina nuospaudas.

Dėvint aukštais kulniukais batus, tenka vaikščioti pasistiebus, pirštai slysta į bato galą. Jei bato galas siauras, tai pirštai stipriai spaudžiami ir deformuojami.

Vaikščiojant aukštais batais, stipriau susitraukia užpakalinis blauzdos raumuo *triceps surrae* ir silpniau susitraukia priekiniai blauzdos raumenys; be to, padidėja lordozas liemens srityje ir kiek pasikeičia dubens padėtis bei forma. Aukšti kulniukai neretai būna ir nelaimingų atsitikimų priežastis; dėl blogos pusiausvyros neretai pargriūnama, ypač lipant laiptais žemyn. Batų kulnys turėtų būti 2—3 cm aukščio, plačios ir iš elastingos medžiagos, kad sušvelnintų smūgius vaikščiojant.

Avalynė turėtų praleisti orą ir vandens garus, bet visiškai nepraleisti vandens. Tačiau batų tepalas uždaro odos akutes, ir prakaitas iš batų neišgaruoja. Todėl vasarai skiriama avalynė daroma atvira arba su skylutėmis. Rudenį, žiemą ir pavasarį reikia dėvėti neperšlampamus batus.

Skiriama buitinė, sporto, darbo ir kitokios paskirties avalynė. Darbo avalynės gaminama daug rūšių, priklausomai nuo kurių žalingų veiksnių ji turi saugoti darbininko kojas.

VANDUO

VANDENS REIKŠMĖ, JO SUVARTOJIMO NORMOS

Vanduo žmogaus gyvenimui turi labai didelę reikšmę. Be jo gyvybė negalėtų egzistuoti. Didesnę žmogaus organizmo dalį, apie 64%, sudaro vanduo. Įvairios cheminės reakcijos organizme vyksta vandeniniuose tirpaluose. Su vandeniu žmogus gauna tam tikrą kiekį įvairių reikalingų organizmui druskų. Kai kurie vandenys, turintieji druskų, vartojami gydymui, pavyzdžiui, Birštono, Druskininkų, Esentukio ir daugelio kitų kurortų mineraliniai vandenys.

Vanduo plačiai naudojamas asmens ir viešajai švarai palaikyti: praustis, baltiniams skalbti, butui apšvarinti, gatvėms laistyti, miesto mikroklimatui pagerinti ir kt. Be to, jis plačiai naudojamas sporto, fizkultūros tikslams. Geriausios vasarvietės, kurortai būna arti vandenų. Vanduo, greta saulės ir oro, laikomas pagrindiniu faktoriumi sveikatai stiprinti.

Vanduo gali būti ir gana didelių epidemijų priežastimi. Atviri vandens šaltiniai, ypač esantieji prie didesnių gyvenviečių, gali būti užteršti įvairiais nešvarumais. Į juos gali pakliūti išmatų, šlapimo, maisto likučių ir kitokių buitinių nešvarumų, kuriuose gali būti patogeninių mikrobų. Ypač pavojingos infekcinių ligonių atliekos. Nepakankamai išdezinfekuotos atliekos sudaro didelį pavojų plisti infekcijoms. Kuo daugiau žmonių naudojasi užterštu vandeniu, tuo daugiau gali kilti susirgimų. Labai pavojinga, kai ligų sukėlėjai pakliūva į vandentiekio vandenį. Tokiais atvejais iš karto užsikrečia daug žmonių ir kyla didelės epidemijos. Per vandenį galima užsikrėsti ir kirmėlių kiaušiniais, nors pagrindinis faktorius čia yra dirvožemis ir daržovės.

Vandens suvartojimo normos. Projektuojant vandentiekius, reikia atsižvelgti į tam tikras nustatytas vandens normas vienam gyventojui per parą. Vandens suvartojimo normos kanalizuotoms ir nekanalizuotoms gyvenvietėms yra

skirtingos. Jos nustatytos, atsižvelgus į žmogaus fiziologinius poreikius, į vandens kiekį, reikalingą kūno švarai, buto švarai palaikyti, baltiniams skalbti, maistui gaminti ir kt.

Tarybų Sąjungoje kanalizuotose gyvenvietėse vidutinė paros norma vienam gyventojui nustatyta 150, iš dalies kanalizuotose gyvenvietėse — 90, nekanalizuotose — 40—60 litrų vandens. Labai dideliuose ir dideliuose pramonės miestuose nustatytos didesnės vandens normos gyventojams — iki 200—250 l ir daugiau. Įstaigoms vandens normos nustatomos atskirai: pavyzdžiui, ligoninėms 1 lovai per parą skiriama 250, nedidelėms ligoninėms — 150, poilsio namams ir sanatorijoms — 250—400, ambulatorijoms, poliklinikoms — 15—20 l vienam pacientui, vaikų lopšeliuose— 75 l vienam kūdikiui.

Vandens per parą suvartojama nevienodai, todėl skaičiuojant imama maksimalus sunaudojimas.

VANDENS FIZINĖS SAVYBĖS IR CHEMINIAI RODIKLIAI

Vanduo, naudojamas gėrimui ir namų ūkio reikalams bei maisto pramonei, turi būti skaidrus, bespalvis, be pašalinių kvapų ir prieskonių. Be to, jis turi būti švarus cheminiu, bakteriologiniu ir biologiniu atžvilgiais, tai yra, neturėti patogeninių bakterijų, kirmėlių kiaušinių ir kenksmingų žmogaus sveikatai medžiagų.

Reikalavimai vandens kokybei, taip pat vandens rodiklių normos bei tyrimo metodika yra nurodyti valstybiniuose standartuose.

Fizinės vandens savybės. Pirmiausia tiriamos fizinės vandens savybės, nes jos yra svarbiausios, įvertinant vandens tinkamumą gėrimui ir kitiems tikslams.

T e m p e r a t ū r a. Skaniausias vanduo, kurio temperatūra yra 7—10° C. Šiltas vanduo yra neskanus, o žemos temperatūros vanduo neigiamai veikia virškinamojo trakto gleivinę. Paviršinių vandens šaltinių temperatūra gali labai svyruoti, o požeminio vandens temperatūra būna beveik pastovi. Požeminio vandens temperatūros svyravimai rodo, kad į jį pakliūva paviršiniai vandenys.

S k a i d r u m a s. Vanduo turi būti skaidrus. Patekus į vandenį buitiniams arba pramoniniams nešvarumams, jis

drumsčiasi. Tačiau gali būti ir tokių atvejų, kai skaidrus vanduo pastovėjęs susidrumsčia. Taip būna, kai požeminiame vandenyje yra geležies druskų. Jos, paveiktos oro deguonimi, iškrenta rusvų trivalentės geležies hidroksido nuosėdų pavidalu. Todėl, imant pavyzdį, visuomet reikia nurodyti, ar vanduo skaidrus, ar ne.

Kiekybiškai skaidrumas įvertinamas pagal Sneleno šriftą Nr. 1. Skaidrumas turi būti ne mažesnis kaip 30°.

S p a l v a. Vanduo turi būti bespalvis. Tačiau natūralūs vandenys dažnai yra rusvos, gelsvos arba žalsvos spalvos. Rusva vandens spalva gali atsirasti nuo humusinių medžiagų, o žalsva — nuo išsivysčiusio augalinio planktono. Šis spalvotumas, atsiradęs nuo planktono, paprastai būna sezoninis. Todėl šiltuoju metu vandens spalvą reikia nustatyti filtruotame ir nefiltruotame vandenyje. Vandens spalva tam tikrame ruože gali pasikeisti ir nuo pramoninių nuleidžiamųjų vandenų.

Vandens spalvotumas nustatomas, lyginant jį su spalvotais standartiniais tirpalais, ir įvertinamas laipsniais. Apvalyto vandens vidutinis metinis spalvotumas turi būti ne didesnis kaip 15°, o atskirais atvejais — 35°.

K v a p a s. Kvapai atviruose vandenyse gali atsirasti, irstant augalinės kilmės medžiagoms. Vanduo gali įgauti žolės, pelėsių, aromatinį, žuvų ir kitokį kvapą. Tačiau irstant fekalinės kilmės medžiagoms, vandenyje gali atsirasti sieros vandenilio ir kitokių nemalonių kvapų, labai užteršiančių aplinkos orą. Kvapų intensyvumas įvertinamas penkių balų sistema. Pavyzdžiui, labai silpnas kvapas, kurį sugeba nustatyti tik prityręs darbuotojas, įvertinamas vienu balu, o ryškus kvapas, kai vanduo jau nemalonus gerti — keturiais balais. Vandens kvapas turi neviršyti dviejų balų.

S k o n i s. Vanduo turi būti be pašalinių prieskonių. Vandenys, kuriuose nemažai ištirpę anglies dioksido ir druskų, paprastai yra gero skonio. Nemalonus skonis gali atsirasti, ištirpus vandenyje didesniam kiekiui kai kurių druskų, pavyzdžiui, dėl natrio chlorido vanduo pasidaro sūrus, dėl geležies ir mangano druskų vanduo įgauna rašalo, metalo skonį. Vandens skonį gali pagadinti įvairūs buitiniai ir pramoniniai nešvarumai. Tačiau kai kurios augalinės medžiagos, pavyzdžiui humusinės, gali suteikti nemalonų balų van-

dens skonį. Pašaliniai prieskoniai pašalinami, vandenį dezodoruojant.

Vandens skonis kiekybiškai įvertinamas balais, kaip ir kvapas.

Cheminiai rodikliai. V a n d e n s r e a k c i j a. Natūralių vandenų pH paprastai yra nuo 6,5 iki 8,5. Tačiau dažniausiai reakcija būna silpnai šarminė. Pavyzdžiui, Nemuno ir Neries upių vandens pH yra 8,2—8,4. Vandenų, kuriuose yra humusinių medžiagų, reakcija yra silpnai rūgšti.

Pramoniniai nuleidžiamieji vandenys gali žymiai pakeisti paviršinių šaltinių vandens reakciją. Vandens reakcijos pakitimas rodo, kad vanduo yra teršiamas.

A m o n i a k i n i s a z o t a s. Pakliuvusios į vandenį azoto turinčios organinės medžiagos greit irsta, ir taip vandenyje atsiranda amoniako. Ypač daug jo būna vandenyje, į kurį pakliūva fekalijų. Tai, kad vandenyje yra amoniako, rodo, jog vanduo yra šviežiai užterštas. Toks vanduo gali būti pavojingas ir epidemiologiniu atžvilgiu, ypač kai jis nepersifiltravęs pro gilesnius žemės sluoksnius.

Tačiau vandenyje amoniako gali atsirasti ir kitokiu keliu — iš nitritų ir nitratų, jei dirvožemyje susidaro anaerobinės sąlygos. Veikiant denitrifikuojančioms bakterijoms, nitritai ir nitratai redukuojami iki amoniako.

Amoniako gali atsirasti net ir palyginti švariuose lėtai tekančiuose vandenyse, skylant dugne esantiems azotiniams junginiams. Todėl, nustatant amoniaką, reikia išaiškinti jo atsiradimo kilmę, remiantis kitais rodikliais (pavyzdžiui, koli titru). Amoniako geriamajame vandenyje gali būti tik pėdsakai.

N i t r i t i n i s a z o t a s. Vykstant oksidacijai, dėl nitritinių bakterijų veiklos susidaro nitritai: $2NH_3+3O_2=2HNO_2+$ $+2H_2O$.

Jo reikšmė tokia pat, kaip ir amoniakinio azoto. Nitritinio azoto vandenyje leidžiama taip pat tik pėdsakai.

Nitritinio azoto gali atsirasti ir iš nitratų, esančių dirvožemyje, vykstant anaerobinėmis sąlygomis denitrifikacijos procesams. Iš dirvožemio nitritinis azotas patenka į vandenį. Jo dar gali atsirasti žaibuojant, veikiant ultravioletiniams spinduliams. Po to jis ištirpsta krituliuose.

Vienokią ar kitokią nitritinio, taip pat ir amoniakinio azoto kilmę gali parodyti bakteriologinis tyrimas, nustatant koli titrą.

N i t r a t i n i s   a z o t a s. Jis yra galutinis baltyminių medžiagų irimo produktas, atsiradęs, vykstant oksidacijai. Dalyvaujant nitratinėms bakterijoms, nitritai oksiduojami iki nitratų: $2HNO_2+O_2=2HNO_3$.

Jo buvimas rodo (jei nėra amoniakinio ir nitritinio azoto), kad vanduo yra švarus. Nitratinio azoto paprastai leidžiama iki 40 mg/l.

Suaugusiems žmonėms tokie nitratų kiekiai nekenksmingi. Tačiau literatūroje nurodoma, kad didesni kaip 20—40 mg/l nitratų kiekiai yra kenksmingi lopšelinio ir darželinio amžiaus vaikams. Vaikų, geriančių tokį vandenį, kraujyje padaugėja methemoglobino, ir tai gali baigtis mirtimi. Todėl vaikai gali gerti tik tokį vandenį, kuriame nitratų yra ne daugiau kaip 10 mg/l.

C h l o r i d a i. Chloridų į vandenį gali patekti iš dirvožemio, kuriame yra daug chloro druskų, arba vandenį teršiant fekaliniais nešvarumais. Todėl vandenyse, esančiuose prie didesnių gyvenviečių, chloridų esti daugiau. Šios kilmės chloridus netiesiogiai parodys amoniakinis ir nitritinis azotas ir koli titras. Chloridų vandenyje leidžiama iki 30 mg/l.

O r g a n i n ė s   m e d ž i a g o s. Jos vandenyje gali būti gyvulinės arba augalinės kilmės. Gyvulinės kilmės organinių medžiagų pakliūva daugiau, kai vandenys teršiami įvairiomis buitinėmis bei maisto pramonės atliekomis per kanalizaciją arba kai lietus suplauna į juos gatvių ir kiemų nešvarumus. Kuo daugiau į vandenį patenka tų nešvarumų, tuo daugiau vandenyje esti bakterijų.

Augalinės kilmės organinių medžiagų daugiau yra tuose vandenyse, kur labiau vystosi fitoplanktonas, arba tokiuose, į kuriuos įteka balų vandenys. Upėse pagrindinis augalinės kilmės organinių medžiagų šaltinis yra dirvožemio ir durpių humusinės medžiagos. Augalinės kilmės medžiagos pablogina vandens organoleptines savybes, tai yra skonį, kvapą, spalvą, skaidrumą. Naudojant tokį vandenį centralizuotam tiekimui, būtina jį valyti.

Organinių medžiagų kiekis vandenyje išreiškiamas miligramais suvartoto deguonies joms suoksiduoti. Leidžiama

sunaudoti iki 2—3 mg deguonies 1 litrui geriamojo vandens. Jeigu žinoma, kad organinės medžiagos yra augalinės kilmės, tai oksidacijos skaičius gali būti žymiai didesnis, nes tos organinės medžiagos epidemiologiniu atžvilgiu nereikšmingos.

Natūraliuose vandenyse organinių medžiagų gali būti iki 50 mg/l (pagal suvartoto deguonies kiekį) ir žymiai daugiau, kai jie maitinami balų kilmės vandenimis.

D e g u o n i s. Ištirpęs vandenyje deguonis turi didelę reikšmę savaiminiam atvirų vandenų apsivalymui. Trūkstant deguonies, susidaro anaerobinės sąlygos ir žūva vandens gyvūnija bei augmenija. Labiau užterštame vandenyje deguonies yra mažiau, nei švariame. Todėl jis yra labai svarbus rodiklis vandenų užteršimui ir juose vykstantiems savaiminio apsivalymo procesams įvertinti.

Ištirpusio vandenyje deguonies kiekis priklauso nuo daugelio faktorių. Deguonies vandenyje padaugėja, sustiprėjus aeracijai,— kai pagreitėja srovė, padidėja sūkuringumas, bangavimas. Ypač daug deguonies vandenyje būna šiltuoju metu, kai, atsiradus fitoplanktonui, vyksta intensyvūs fotosintezės procesai. Deguonies labai sumažėja žiemą, kai atviri vandens šaltiniai pasidengia ledu, ir deguonis į vandenį negali pakliūti, o fotosintezė nevyksta.

B i o c h e m i n i s d e g u o n i e s s u v a r t o j i m a s (BDS_5). Biocheminis deguonies suvartojimo rodiklis yra tas deguonies kiekis, kuris suvartojamas lengvai vandenyje irstančioms organinėms medžiagoms suoksiduoti, vykstant biocheminiams procesams. Konstatuota, kad 20° C temperatūroje apie 70% lengvai irstančių organinių medžiagų susiskaido per 5 paras, o per 20 parų jų suyra apie 99%. Vykstant oksidacijai, organinės medžiagos mineralizuojasi. Dalis jų, pastovesnių, sudaro vadinamąjį vandens humusą. Jis taip pat mineralizuojasi, tik per žymiai ilgesnį laiką. Todėl praktiškai biocheminis deguonies suvartojimas (BDS_5) nustatomas per 5 paras 20° C temperatūroje. Šis rodiklis yra labai svarbus, įvertinant atvirų vandenų užteršimą lengvai irstančiomis organinėmis medžiagomis. Jei BDS_5 yra ne didesnis kaip 4 mg/l, tai yra, jei vandenyje esančioms organinėms medžiagoms suoksiduoti deguonies suvartojama ne daugiau kaip 4 mg/l, tai toks vanduo pats savaime apsivalo nuo

pakliūvančių į jį nešvarumų ir jame anaerobinių sąlygų nesusidaro. Pagal BDS_5 rodiklio kitimą galima sekti atvirų vandenų užteršimo ir savaiminio apsivalymo procesus.

G e l e ž i s. Ir nedidelis geležies kiekis pablogina vandens fizines savybes, vanduo įgauna savotišką kvapą, skonį, spalvą, sumažėja jo skaidrumas.

Vandenyje geležis paprastai būna hidrokarbonatų pavidalu. Jeigu dvivalentės geležies vandenyje yra daugiau kaip 0,2 mg/l, tai ją oro deguonis oksiduoja į trivalentę ir ji iškrenta geležies hidroksido, $Fe(OH)_3$, pavidalu. Iškritęs rusvos spalvos hidroksidas ant skalbinių sudaro dėmes. Vanduo, kuriame geležies yra daugiau, negu leidžia norma, įgauna nemalonų rašalo prieskonį ir nemalonų kvapą. Vandenyje, kuriame yra nemažai geležies, vystosi geležies bakterijos (*Leptothrix, Gallionella, Crenothrix* gentys), kurios gali užkimšti vandentiekio vamzdžius. Geležies vandenyje leidžiama iki 0,3 mg/l.

VANDENYJE ESANTYS MIKROELEMENTAI IR NUODINGOS MEDŽIAGOS

Mikroelementai. Iš esančių vandenyje mikroelementų, kurių trūkumas ar perteklius gali atsiliepti žmogaus sveikatai, sudaryti endeminius židinius, tenka paminėti jodą ir fluorą.

Jodo trūkumas vandenyje yra viena iš priežasčių, sukeliančių kai kuriose vietovėse endeminį gūžį (strumą). Pastebėta, kad šia liga daugiau serga kalnų gyventojai, vartojantieji sniego-ledynų vandenį, kuriame nėra jodo. Endeminio gūžio, nors ne tokio ryškaus, atvejų pasitaiko, kur yra daugiau durpynų. Kokių junginių pavidalu ten būna jodas, dar neišaiškinta.

Trūkstant kritulių vandenyje jodo, mažai jo patenka į dirvožemį, o tuo pačiu ir į maistą. Lygumų ir pajūrio gyventojai jo gauna pakankamai.

Endeminio gūžio profilaktikai vartojami jodo preparatai arba parenkami jodo turintieji maisto produktai.

Ilgą laiką vartojant vandenį, kuriame yra daug f l u o r o (daugiau kaip 1,5 mg/l), atsiranda endeminiai fluorozės židiniai. Jei organizmas fluoro gauna per daug, dantų emalyje susidaro geltonos dėmės, ir emalis pradeda trupėti. Ta-

čiau fluoras organizmui yra būtinas, nes dantis apsaugo nuo karieso.

Pasitaiko vietovių, kur fluoro vandenyje būna žymiai daugiau, nei organizmui reikalinga. Požeminiuose vandenyse jo gali pasitaikyti iki 3—5 mg/l ir žymiai daugiau (kai žemėje yra fosforitų ir kitokių mineralų, turinčių fluoro). Paviršiniuose vandenyse paprastai jo būna 0,2—1 mg/l.

Kartais fluoro į aplinką pakliūva iš kai kurių pramonės įmonių, pavyzdžiui, superfosfato fabrikų. Tuomet aplink įmonę teršiamas dirvožemis ir vanduo. Tokio vandens negalima gerti.

Nuodingos medžiagos. Nuodingų medžiagų vandenyje gali atsirasti, suleidžiant į atvirus šaltinius neapvalytus pramoninius nuleidžiamuosius vandenis. Kai kurios nuodingos medžiagos veikia toksiškai ir gali išnuodyti vandens gyvūniją, o kai kurios pablogina vandens organoleptines savybes.

Visasąjunginė valstybinė sanitarinė inspekcija, remdamasi eksperimentiniais tyrimais, kuriuos atliko ir toliau tęsia eilė mokslinio tyrimo įstaigų, nustatė leistinas tam tikrų nuodingų medžiagų vandenyje koncentracijas (mg/l):

Švinas	0,1	Cinkas	1
Arsenas	0,05	Nikelis	0,1
Gyvsidabris (neorganiniai junginiai)	0,05	Nafta ir jos produktai	0,1—0,3
Švino tetraetilas	—	Heksachloranas	0,02
Fluoras	1,5	DDT (techniškas)	0,2
Benzolas	0,5	Tiofosas	0,003
Formaldehidas	0,5	Karbofosas	0,05
Varis	0,1	Toluolas	0,5

VANDENS KIETUMAS

Kalcio ir magnio karbonatai, kurie vandenyje paprastai būna hidrokarbonatų pavidalu, rodo p a š a l i n a m ą j į, arba l a i k i n ą, vandens kietumą. Vandenį virinant, kalcio ir magnio karbonatai iškrenta į nuosėdas:

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + CO_2 + H_2O.$$

Ištirpusios vandenyje kalcio ir magnio druskos rodo n u o l a t i n į, arba p a s t o v ų, kietumą.

Dar yra karbonatinis kietumas, kurį sudaro laikinojo kietumo druskos ir kalio bei natrio karbonatai. Jeigu kalio ir natrio karbonatų mažai, tai karbonatinis kietumas praktiškai lygus pašalinamajam kietumui.

Karbonatinis ir pastovus vandens kietumas sudaro bendrą vandens kietumą.

Vandens kietumas matuojamas miligramekvivalentais druskų viename litre vandens (mgekv/l). Vienas miligramekvivalentas vandens kietumo atitinka 20,04 mg/l kalcio arba 12,16 mg/l magnio.

Anksčiau Tarybų Sąjungoje vandens kietumas buvo matuojamas kietumo laipsniais. Vienu kietumo laipsniu laikoma 10 mg kalcio arba 7,14 mg magnio oksido, ištirpusio viename litre vandens. 1 mgekv/l = 2,804 kietumo laipsnio.

Bendras geriamojo vandens kietumas turi būti ne didesnis kaip 7 mgekv/l. Tačiau išimtiniais atvejais sanitarijos organai gali leisti iki 14 mgekv/l vandens kietumą.

Kietas vanduo sveikatai nekenksmingas. Tačiau per didelis kietumas nepageidautinas tiek pramonėje, tiek ir namų ūkyje. Kietame vandenyje blogiau verda daržovės, arbatos ištrauka būna blogesnė ir žymiai daugiau muilo sunaudojama skalbiant. Tirpstant muilui, kalcis ir magnis pakeičia muile esančius kalį arba natrį ir susidaro netirpstantis neputojantis kalcio arba magnio muilas. Putos vandenyje pasirodo, kai visas kalcis arba magnis yra surišti. Šiuo principu yra paremtas bendro kietumo nustatymas, naudojant alkoholinį muilo tirpalą.

Ypač nepageidautinas kietas vanduo pramonėje, garo katilams. Garo katiluose dėl kieto vandens susidaro nuosėdos. Joms pašalinti reikia papildomo darbo ir lėšų.

Vandens kietumą galima nustatyti svorio metodu, arba naudojant alkoholinį muilo tirpalą, tropeoliną 00 ir kitokiais būdais.

BAKTERIOLOGINIAI IR BIOLOGINIAI VANDENS KOKYBĖS RODIKLIAI

Bakteriologinis tyrimas. Nustačius vandens fizines savybes ir atlikus cheminius tyrimus, ne visuomet galima susidaryti pilną vaizdą apie vandens kokybę, nes kai kuriems

cheminiams rodikliams įvertinti (pavyzdžiui, amoniakiniam ir nitritiniam azotui nustatyti) reikia papildomų duomenų. Tam tikslui naudojami bakteriologiniai metodai, kurie yra žymiai jautresni, išryškina kai kurių cheminių rodiklių kilmę ir tiksliai parodo fekalinį užteršimą.

Patogeninės bakterijos į vandenį patenka iš žmonių ir gyvulių išmatų, buitinių atliekų, ligoninių, skerdyklų, kailių fabrikų nuleidžiamųjų vandenų. Tačiau nustatyti, ar patogeninių bakterijų yra vandenyje, ne taip lengva, ir, po tyrimo jų neradus, dar negalima tvirtinti, kad jų nėra. Be to, ir patys tyrimo metodai yra gana sudėtingi. Kontroliuojant kasdien vandens šaltinio sanitarinę būklę arba valymo bei dezinfekcijos įrenginių darbą, būtina naudotis paprastais, greit atliekamais, tyrimo metodais. Tuo tikslu praktikoje nustatinėjama žarninės lazdelės titras (koli titras). Yra žinoma, kad švariame vandenyje šiltakraujų gyvūnų žarninė lazdelė (*Escherichia coli*) nesiveisia. Ji randama tik tokiame vandenyje, kuris teršiamas buitiniais-fekaliniais nešvarumais. Tokiu būdu, konstatavus buitinį-fekalinį užteršimą, galima manyti, kad tiriamajame vandens šaltinyje gali būti ir patogeninių virškinamojo trakto bakterijų. K o l i t i t r a s y r a m a ž i a u s i a s v a n d e n s k i e k i s, i š k u r i o d a r i š a u g a k o l i l a z d e l ė. Kuo iš mažesnio vandens kiekio išauga žarninė lazdelė, tuo vanduo yra labiau užterštas. Dar yra nustatomas koli indeksas, tai yra žarninių lazdelių skaičius 1 l tiriamojo vandens. Be žarninės lazdelės titro ir indekso, dar apskaičiuojamas ir saprofitinių bakterijų skaičius 1 ml vandens. Kuo daugiau vandenyje yra lengvai irstančių organinių medžiagų, tuo daugiau jame išauga bakterijų. Tiriant, ar vandenyje yra patogeninių bakterijų, kai kada dar naudojamasi bakteriofago buvimo įrodymu.

Apskaičiuojant bendrą bakterijų skaičių, 1 ml tiriamojo vandens sėjamas į standartinį mėsos-peptono agarą ir laikomas 24 val. 37° C temperatūroje. Iš 1 ml valyto vandentiekio vandens, taip pat šulinių vandens turi išaugti ne daugiau kaip 100 bakterijų.

Koli indeksui surasti 1 l tiriamojo vandens filtruojamas pro membraninį filtrą ir 24 val. laikoma 37° C tempera-

tūros fuksino sulfitiniame agare. Koli indeksas vandentiekio vandeniui turi būti ne didesnis kaip 3, o šulinių vandeniui — 10.

Koli titrui nustatyti naudojama cukraus-peptono terpė, iš kurios bakterijų kultūra sėjama į diferencines terpes. Koli titras vandentiekio vandeniui turi būti ne mažesnis kaip 333, o šulinių vandeniui — 111.

Biologinis vandens šaltinio tyrimas. Vandenyje būna tokių organizmų, kurie sugeba išsilaikyti, esant tik tam tikroms sąlygoms. Jie jautriai reaguoja į vandens sudėties pakitimus. Vieni jų gali egzistuoti tik švariuose, o kiti — tik užterštuose vandenyse. Jų nustatymas gali būti tik kaip papildomas rodiklis, įvertinant vandens užteršimą organinėmis medžiagomis, nes cheminiai ir bakteriologiniai tyrimai yra tikslesni.

Šie organizmai bendrai vadinasi saprobiniais organizmais. Jie skirstomi į 4 grupes: 1) polisaprobinius, 2) alfa mezosaprobinius, 3) beta mezosaprobinius ir 4) oligosaprobinius.

Polisaprobiniai organizmai gyvena tik labai užterštuose vandenyse, kuriuose vyksta puvimas. Tokiuose vandenyse yra daug organinių medžiagų, mažai yra arba visai nėra ištirpusio deguonies, bakterijų viename mililitre randama milijonai.

Alfa mezosaprobiniai organizmai rodo, kad vanduo jau švaresnis, bet vis dar labai užterštas. Jame yra nemaža anglies dioksido, sieros vandenilio, amoniako; jau yra prasidėję oksidacijos procesai. Bakterijų čia žymiai mažiau — 1 ml randama šimtai tūkstančių.

Beta mezosaprobiniai organizmai būdingi mažai užterštiems vandenims. Čia greta amoniako randama nitritų ir nitratų, ištirpusio deguonies; puvimas beveik nevyksta, bakterijų 1 ml yra dešimtys tūkstančių. Vandenyje nardo žuvys, žaliuoja vandens augmenija, vyksta oksidacijos procesai.

Oligosaprobiniai organizmai būdingi švariems vandenims. Jie rodo, kad vanduo apsivalęs. Bakterijų šiuose vandenyse yra mažai, augmenijos — daug.

VANDENS SANITARINIO TYRIMO METODAI IR DUOMENŲ ĮVERTINIMAS

Sanitarijos praktikoje dažnai tenka nustatinėti vandens tinkamumą gėrimui, namų ūkio reikalams, maudymuisi arba įvertinti vandens šaltinio sanitarinę būklę. Tokiais atvejais dažniausiai remiamasi sanitariniu-topografiniu vietovės, kurioje yra vandens šaltinis, įvertinimu, taip pat vandens fizinių savybių, cheminės ir bakteriologinės sudėties nustatymu. Tam tikslui gali būti panaudoti hidrobiologiniai, helmintologiniai, hidrogeologiniai ir radiometriniai tyrimai.

Vienas iš jautresnių tyrimo metodų yra bakteriologinis. Juo patogu naudotis, tiriant vandens užteršimą ūkio-fekaliniais nešvarumais. Tiriant bakteriologiškai net ir labai praskiestą vandenį, galima nustatyti jo užteršimą, o chemijos metodais tai ne visuomet pasiseka. Bakteriologiniu metodu paprastai vandenyje nustatomas bendras bakterijų skaičius (nepaisant jų rūšies) ir koli titras, o reikalui esant, ieškoma ir patogeninių bakterijų.

Chemijos metodai naudojami, tiriant, ar nėra vandenyje kenksmingų medžiagų, kurių gali patekti su pramoniniais nuleidžiamaisiais vandenimis. Chemijos metodais galima nustatyti taip pat ir ūkio-fekalinį užteršimą. Ypač jie naudotini netiesioginiu keliu pakliuvusiems į vandens šaltinį įvairiems buitiniams nešvarumams (pirmiau pakliuvusiems į dirvožemį, o tik paskui į vandens šaltinį) tirti. Tokiais atvejais visos bakterijos arba dalis jų lieka dirvožemyje ir todėl bakteriologinis tyrimas gali neduoti patikimų duomenų.

Labai svarbu, kad sanitarijos darbuotojai teisingai parinktų vandens šaltinius gėrimui, maudymuisi ir kitokiems tikslams. Tokiais atvejais, be cheminių ir bakteriologinių vandens tyrimų, reikia kruopščiai apžiūrėti to vandens šaltinio aplinką. Reikia išaiškinti jo galimo užteršimo šaltinius. Apžiūrėti reikia ne vieną, o daug kartų, įvairiais metų laikais. Be to, įvertinant vandens tyrimų duomenis, reikia patikrinti gyvenančių ties tais vandens šaltiniais žmonių sergamumo ir mirtingumo duomenis.

Nustatant vandens tinkamumą vienokiam ar kitokiam reikalui, reikia derinti cheminių, bakteriologinių ir kitokių tyrimų duomenis ir vertinti kompleksiškai; išvadas reikia daryti iš visų rodiklių, o ne iš kurio nors vieno.

Gėrimui ir įvairiems buitiniams reikalams bei maisto pramonei gali būti naudojami kritulių, paviršinių vandens šaltinių (upių, ežerų, dirbtinių telkinių) ir požeminiai vandenys (artezinіai, gruntiniai, versmių).

Kritulių vanduo. Paviršiniai Žemės rutulio vandenys garuoja, kondensuojasi atmosferoje ir vėliau iškrenta lietaus arba sniego pavidalu. Vanduo, krisdamas žemyn, užsiteršia. Į jį gali pakliūti įvairių mikroorganizmų, suodžių, dulkių; jame ištirpsta oro dujų (azoto, deguonies, anglies dioksido) ir kitokių cheminių medžiagų. Į lietaus lašelius taip pat gali patekti ir radioaktyvių medžiagų. Kritulių užteršimo laipsnis priklauso ir nuo tos vietos atmosferos užteršimo. Pramoninių miestų rajonuose atmosferos ore gali būti įvairių rūgščių, šarmų, lakių organinių junginių, nuodingų medžiagų dulkelių.

Dalis kritulių susigeria į žemę, dalis nuteka į upes, ežerus, vandenynus, o dalis jų vėl išgaruoja.

Taigi, krituliai, neskaitant to, kad papildo mums reikalingo vandens atsargas, apvalo gyvenviečių orą, nuplauna miesto gatves.

Krituliuose labai mažai ištirpusių druskų (ne daugiau kaip 50 mg/l). Kritulių vanduo yra labai minkštas, todėl jame skalbiant baltinius arba prausiantis sunaudojama žymiai mažiau muilo. Technikos tikslams surinkti didelius minkšto vandens kiekius yra gana sunku.

Kritulių vanduo dėl mažo jame esančių druskų kiekio neskanus gerti. Tačiau ten, kur požeminio vandens maža, kritulių vanduo naudojamas gėrimui. Jis surenkamas ir laikomas specialiuose rezervuaruose. Prieš naudojant, jis apvalomas ir dezinfekuojamas.

Paviršiniai vandens šaltiniai. Juos sudaro upių, ežerų arba dirbtinių vandens telkinių vandenys.

U p i ų vandens sudėtis tiek druskų, tiek ir organinių medžiagų atžvilgiu gali būti labai įvairi. Daugiau druskų yra tų upių vandenyse, kurias sudaro požeminiai vandenys. Druskų jose gali būti daugiau kaip 1500 mg/l. Vandenyse upių, kurias sudaro paviršiniai vandenys (pvz., šiaurinės upės), druskų yra vos keliasdešimt mg/l (Neva, Pečiora).

Žiemą padengtuose ledu vandenyse, kai į juos mažiau pakliūva lietaus arba sniego vandens, druskų būna daugiau. Atlydžių arba didesnių liūčių metu druskų atviruose vandenyse sumažėja, nes jie prasiskiedžia mažiau mineralizuotais lietaus arba sniego vandenimis. Tačiau tokiais atvejais juose padaugėja pakibusių dalelių, ir vandens skaidrumas labai sumažėja.

Pagal druskų sudėtį apie 80% visų Tarybų Sąjungos upių vandenys būna hidrokarbonatiniai ir tik maža dalis — sulfatiniai bei chloridiniai.

Ežerų vandenyse druskų kiekis labiau svyruoja, negu upių vandenyse. Ten jų gali būti nuo keliasdešimt iki 5000—6000 mg/l ir daugiau. Kadangi vanduo ežeruose, ypač gilesniuose, maišosi palengva, tai druskų kiekio svyravimai gali priklausyti ir nuo gylio. Pavyzdžiui, Ilmenio ežero paviršiniame sluoksnyje druskų rasta 108 mg/l, o prie dugno — 145 mg/l. Stovinčiame ežerų vandenyje labiau, negu upėse, veisiasi smulkūs plaukiojantys vandenyje augalai ir gyvūnai.

Dirbtinių vandens telkinių mineralinių ir organinių medžiagų sudėtis iš dalies yra panaši į ežerų vandens sudėtį. Telkiniams formuojantis, vandens sudėtis keičiasi. Kadangi dirbtinių vandens telkinių paviršius yra didelis, tai šiltuoju metu, labai vandeniui garuojant, druskų padaugėja.

Susiformavusiuose vandens telkiniuose susidaro palankios sąlygos fitoplanktonui ir zooplanktonui vystytis. Jie padidina organinių medžiagų kiekį, bet pablogina fizines vandens savybes. Kartais vandenyje tiek prisiveisia augalų ir gyvūnų, kad net užkemša valymo įrenginius. Tokiais atvejais tenka dirbtiniu būdu slopinti gyvūnijos vystymąsi, pilant į vandenį ją naikinančių medžiagų (pavyzdžiui, vario sulfato).

Požeminiai vandenys. Požeminiai vandenys, tinkantieji gėrimui, gali būti skirstomi į gruntinius, versmių ir artezinius.

Vanduo, esantis pačiame dirvožemio paviršiuje, gerti ir maistui gaminti netinkamas, nes jis daugiau ar mažiau yra užterštas žemės paviršiaus nešvarumais ir nepakankamai nuo jų apsivalęs filtracijos keliu. Naudojant tokį

nedezinfekuotą vandenį gėrimui, maistui, galima užsikrėsti virškinamojo trakto ligomis.

Tam tikra atmosferinių kritulių dalis susisunkia į žemę. Ypač lengvai vanduo sunkiasi pro žvyrą, smėlį. Pasiekęs pirmą nelaidų sluoksnį (pavyzdžiui, molį), vanduo susilaiko, kaupiasi ten ir sudaro vadinamąjį g r u n t i n į v a n d e n į. Atmosferinių vandenų infiltracija yra pagrindinis gruntinių vandenų maitinimo šaltinis.

Kai nelaidūs vandeniui žemės sluoksniai išeina į paviršių, tai gruntiniai vandenys, esant nuolydžiui, pradeda tekėti į upes ir papildo jose vandens kiekį. Tačiau gali būti ir atvirkščiai. Jeigu nelaidūs sluoksniai eina nuo upės žemyn, tai upės vanduo maitina gruntinius vandenis. Jeigu nėra nutekėjimo, tai gruntinis vanduo susikaupia pačiame dirvožemio paviršiuje ir kartais taip susidaro pelkės arba net ežerai.

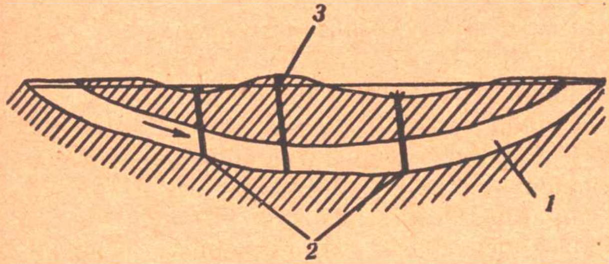
Gruntinio vandens lygiui nemažą reikšmę turi vietovės reljefas ir atmosferos kritulių kiekis. Sausuoju metų laiku vandens lygis nukrenta, o lietingu metu — pakyla. Kartais vandens lygis maksimaliai gali pakilti po mėnesio ir vėliau, o kartais — po kelių dienų arba net po kelių valandų (jeigu žemėje yra plyšių, urvų).

Gruntinis vanduo juda ne tik vertikaline, bet ir horizontaline kryptimi. Judėjimo greitis gali būti labai įvairus. Jis priklauso ne tik nuo vandens lygio skirtumų, bet ir nuo sluoksnio dalelių dydžio, struktūros. Pavyzdžiui, labai rupiame smėlyje, esant mažam nuolydžiui, vanduo juda 1,5—2 m greičiu per parą, o smulkiame smėlyje — 0,5—1 m greičiu per parą.

Vandens judėjimo kryptis dirvožemyje dažnai sutampa su nepraleidžiančio vandenį sluoksnio nuolydžiu. Jeigu toks nelaidus sluoksnis pasiekia žemės paviršių, tai grunto vandenys versme išsiveržia į paviršių. Versmės dažnai aptinkamos pašlaitėse arba upių krantuose. Versmių vanduo ne visuomet gali būti tinkamas gerti. Jei dirvožemis aplinkui nešvarus, versmių vanduo gali būti užterštas žemės paviršiaus nešvarumais.

Kai nelaidus vandeniui žemės sluoksnis leidžiasi žemyn ir paeina po kitais nelaidžiais vandeniui sluoksniais, tai at-

siradę ten gruntiniai vandenys sudaro vadinamuosius artezinius vandenis (17 pav.). Pragręžus viršutinius nelaidžius žemės sluoksnius ir pasiekus vandeningą sluoksnį, vanduo, veikiamas hidrostatinio slėgio, gręžiniu kyla į viršų. Priklausomai nuo hidrostatinio slėgio, vanduo į žemės paviršių gali trykšti net fontanu. Tai artezinis vanduo, kurio slėgis yra teigiamas. Artezinis vanduo, kurio slėgis yra



17 pav. Artezinių šulinių schema:

1 — vandeningasis horizontas; 2 — arteziniai šuliniai su teigiamu vandens slėgiu; 3 — arteziniai šuliniai su neigiamu vandens slėgiu

neigiamas, gręžiniu pakyla, bet į paviršių neištrykšta. Be artezinių vandenų su teigiamu arba neigiamu slėgiu, gali būti vanduo ir be slėgio — tarp dviejų nelaidžių žemės sluoksnių. Toks vanduo vadinamas tarpsluoksniniu, neturinčiu slėgio, vandeniu. Bakteriologiškai jis bus švaresnis už gruntinį vandenį, nes yra giliau.

Gruntinių vandenų temperatūra yra nepastovi, o artezinių vandenų — pastovi ir žemesnė.

Arteziniai vandenys, kurie nuo žemės paviršiaus atskirti nelaidžiais žemės sluoksniais, būna gana giliai, todėl bakteriologiškai jie yra švarūs. Vanduo, filtruodamasis pro žemę, ne tik apsivalo nuo bakterijų, mechaninių priemaišų, bet ir prisirenka daugiau druskų, dujų, organinių junginių, kurie dirvožemyje atsiranda, yrant organinėms medžiagoms. Organinių medžiagų gruntiniuose vandenyse būna iki 8 mg/l, o arteziniuose — iki 4 mg/l. Vandeniui filtruojantis, mažėja jame deguonies, o esantis anglies dioksidas padidina karbonatų kiekį.

Vandens cheminės sudėties formavimuisi didelę reikšmę turi dirvožemio ir gilesniųjų žemės sluoksnių sudėtis. Tarp vandens ir jų vyksta cheminės reakcijos. Vanduo atiduoda kai kuriuos jonus (Ca^{2+}, Mg^{2+}), o ekvivalentiniais kiekiais

gauna kitokių jonų (K^+, Na^+). Vandenyje ištirpsta įvairios esančios žemėje druskos ($NaCl$, Na_2SO_4, $MgCl_2$, $CaCl_2$ ir kt.). Tokiu būdu vanduo mineralizuojasi. Gruntiniai vandenys yra žymiai mažiau mineralizuoti, negu arteziniai. Kietesni vandenys, kuriuose daugiau druskų, skanesni gerti.

Taigi, sanitariniu ir higieniniu požiūriu gėrimui visais atžvilgiais geriau tinka artezinis vanduo.

VANDENS UŽTERŠIMAS IR SAVAIMINIS APSIVALYMAS

Paviršiniai vandenys gali būti teršiami dirbtinai ir natūraliai. Natūraliu būdu vandenį užteršia besivystantis fitoplanktonas. Žuvęs planktonas grimsta į dugną ir ten iš lėto irsta. Be to, į vandens telkinį gali įtekėti upelių, turinčių daug organinių augalinės kilmės medžiagų.

Dirbtiniu būdu vandenys teršiami buitinėmis ir pramoninėmis atliekomis. Su buitiniais nuleidžiamaisiais vandenimis į paviršinius vandens šaltinius pakliūva fekalijų, šlapimo, virtuvės pamazgų ir kitokių nešvarumų. Organinės ir neorganinės medžiagos būna pakibusios, koloidinėje ir ištirpusioje būklėje. Nuleidžiamieji vandenys yra drumsti, dvokiantys. Buitiniuose nuleidžiamuosiuose vandenyse, be daugybės saprofitinių bakterijų, gali būti ir patogeninių (vidurių šiltinės, paratifo A ir B, dizenterijos ir kt.) mikrobų. Be to, gali būti ir kirmėlių kiaušinių. Epidemiologiniu atžvilgiu ypač pavojingi infekcinių ligoninių, skalbyklų, pirčių nešvarumai, taip pat kai kurie pramoniniai nuleidžiamieji vandenys (mėsos kombinatų bei skerdyklų, kailių fabrikų ir kt.).

Tokiu būdu, žmogus per užterštus paviršinius vandenis gali užsikrėsti įvairiomis ligomis. Tačiau, naudojant juos gėrimui, epidemijų paprastai nebūna, suserga tik pavieniai asmenys. Kas kita, jei ligų sukėlėjai pakliūva į vandentiekio vandenį. Tuomet, kaip parodė eilė atsitikimų, kyla didelės epidemijos.

Pagrindinis užsikrėtimo šaltinis yra žmogus ir kai kurie gyvuliai. Iš jų ligų sukėlėjai pakliūva į vandenį. Kai kurie jų vandenyje gali išlikti gyvi gana ilgą laiką.

V i d u r i ų š i l t i n ė užsikrėtimo šaltinis yra žmogus, o p a r a t i f o A ir B — žmogus ir kai kurie gyvuliai. Šių

ligų sukėlėjai upių vandenyje gali išsilaikyti iki 6 mėn., o po ledu — visą žiemą. Švaresniame šulinio vandenyje jie išlieka iki 4, o vandentiekio vandenyje — iki 3 mėnesių.

Dizenterija užsikrečiama nuo žmogaus. Upės vandenyje dizenterijos lazdelės išsilaiko iki 3, vandentiekio vandenyje ir po ledu iki 1 mėnesio.

Choleros platinimo šaltinis yra žmogus, o tarpininkai — maistas, vabzdžiai. Tačiau svarbiausias tarpininkas yra vanduo. Choleros mikrobai upių vandenyje išsilaiko iki 3, o vandentiekio vandenyje — iki 1 mėnesio.

Poliomielitas taip pat plinta per vandenį. Poliomielito sukėlėjai vandenyje išsilaiko iki 100 dienų. Ligos epidemiologija dar nepakankamai išaiškinta.

Tuliaremija užsikrečiama per vandenį, į kurį šios ligos sukėlėjai pakliūva, įkritus žiurkių, pelių lavonams. Upės vandenyje sukėlėjai išsilaiko iki 1 mėnesio.

Leptospirozės yra tipiškos vandens infekcijos. Jomis užsikrečiama, geriant nevirintą vandenį arba maudantis užterštame leptospirozės mikrobais vandenyje. Ligos formos gali būti: infekcinė geltligė (Vasiljevo—Veilio liga) ir vandens karštligė. Jų sukėlėjai yra leptospiros. Infekcinės geltligės šaltinis yra sergančios žiurkės, kurių šlapime esančios leptospiros užteršia vandenį. Užsikrėsti galima maudymosi metu gurkštelėjus užkrėsto vandens. Upės vandenyje leptospiros išsilaiko iki 5, o šulinio vandenyje — iki 2 mėnesių, kartais ir ilgiau.

Vandens karštlige susergama, tik geriant leptospiromis užkrėstą vandenį. Vandens karštligės sukėlėjai išsilaiko žymiai ilgiau, negu infekcinės geltligės.

Helmintų epidemiologijai tam tikrą reikšmę turi buitiniai nuleidžiamieji vandenys, kuriuose būna nemažai helmintų kiaušinių. Nusėdę į dugną, jie palankiose sąlygose gali vystytis, bręsti. Kuo daugiau vandenyje deguonies, tuo jie geriau vystosi iki invazinės stadijos. Naudojant gėrimui užterštą, nevirintą vandenį, galima užsikrėsti askaridėmis ir kitokiais helmintais, nors dažniausiai užsikrečiama per užterštas rankas, valgant neplautas uogas, daržoves. Laistomame užterštu vandeniu dirvožemyje helmintų kiaušinių padaugėja kelis kartus. Taigi, helmintais užsikrėsti per dirvožemį galima žymiai greičiau, negu per vandenį.

Pramoniniai nuleidžiamieji vandenys vandens telkinius užteršia įvairiomis kenksmingomis vandens augmenijai ir gyvūnijai medžiagomis, pavyzdžiui, metalų neorganiniais ir organiniais junginiais (Pb, Zn, Ni, As, Cu, $Pb(C_2H_5)_4$) ir kt. Be to, į paviršinius vandenis gali patekti žibalo, benzino, fenolio ir kitokių medžiagų, kurios taip pakeičia vandens fizines savybes, kad jis pasidaro netinkamas ne tik gėrimui, bet ir kitokiems tikslams (maudymuisi, skalbimui). Pavyzdžiui, naftos produktai, neskaitant nemalonaus jų kvapo, patekę į vandenį, sudaro plėvelę, kuri nepraleidžia deguonies. Dėl to gali žūti vandens gyvūnai. Vienas lašas naftos vandens paviršiuje užtraukia 0,25 m^2 plėvelę.

Iš žemės sluoksnių į paviršinius vandenis gali pakliūti ir radioaktyvių medžiagų (urano, radžio, radono, torio ir kt.). Kai kurių šaltinių vandenyse tų medžiagų yra ir jie naudojami gydymui.

Dabartiniu metu, kai radioaktyvios medžiagos vis plačiau naudojamos pramonėje, mokslo ir gydymo įstaigose, į vandenį radioaktyvių medžiagų gali pakliūti nemaži kiekiai. Ypač daug radioaktyvių medžiagų patenka į orą atominių ir vandenilinių bombų sprogdinimo metu. Radioaktyvios medžiagos su dulkėmis ir krituliais nusėda žemėn ir viską, tame tarpe ir vandenį, užteršia. Vieni izotopai, susidarę sprogdinimų metu, suskyla greit. Tačiau kai kurie suskyla negreit, nulekia labai toli ir tik tada nusėda. Vienas iš tokių aktyvių izotopų yra Sr^{90}.

Ištirta, kad vandens organizmai radioaktyvių medžiagų gali sukaupti tokius kiekius, kurie daug kartų viršija radioaktyvių medžiagų koncentraciją vandenyje. Pastebėta, kad didesnis radioaktyvumas yra vandens paviršiaus plėvelėje, kur vandens srovė sulėtėjusi (ties vandens augmenija ir kt.).

Paviršiniai vandenys, užteršti įvairiausiais nešvarumais, tampa netinkami gydymui, sveikatos stiprinimui, poilsiui, higieniškų įpročių įtvirtinimui. Juose dėl užteršimo gali susidaryti anaerobinės sąlygos ir žūti vandens augmenija bei gyvūnija.

Tačiau paviršiniai vandenys, kai į juos pakliūva nešvarumų, tuoj pat *savaime pradeda valytis*: sunkesnės dalelės grimzta į dugną ir vanduo tampa skaidresnis; organinės medžiagos, vykstant fiziniams, cheminiams ir bio-

cheminiams procesams, daugiau ar mažiau susiskaido; dalį jų sunaudoja gyvūnija; sunkieji metalai jungiasi su vandenyje esnčiais hidrokarbonatais ir nusėda; dalis mikrobų žūva dėl jų tarpusavio antagonizmo, dėl saulės ultravioletinių spindulių veikimo ir kitokių priežasčių.

Savaiminis paviršinių vandenų apsivalymo greitis priklauso nuo eilės faktorių: vandens susimaišymo greičio su nešvarumais, cheminės ir biologinės vandens sudėties, užteršimo laipsnio, nešvarumų praskiedimo, o svarbiausia tai nuo ištirpusio vandenyje deguonies kiekio. Labai svarbu, kad vandenyje būtų pakankamai ištirpusio deguonies, užtikrinančio aerobines sąlygas. Jei deguonies yra pakankamai, patenkinamai vyksta biocheminiai procesai, ir atvirieji vandenys patys savaime greit apsivalo.

Paviršiniuose vandenyse (upėse, ežeruose) vyksta biocheminiai procesai, kurių metu koloidinės ir ištirpusios organinės medžiagos mineralizuojamos iki paprasčiausių junginių. Mineralizacijos metu vandenyje atsiranda amoniakinio azoto. Esant pakankamam deguonies kiekiui ir veikiant nitritiniams bei nitratiniams mikrobams, amoniakas suoksiduojamas iki nitratų, kurie rodo galutinę organinių medžiagų oksidaciją. Tokiu būdu vandenyje pasigamina įvairių druskų, reikalingų augalams ir gyvūnams. Vandenys nuo nešvarumų savaime apsivalys, jei BDS_5 bus ne didesnis kaip 4 mg/l. Trūkstant deguonies, savaiminio apsivalymo procesai baigiasi tik daline mineralizacija. Tokiuose vandenyse pradeda kauptis dumblas, vyksta puvimas, kurio metu išsiskiria nemalonaus kvapo dujos (sieros vandenilio ir kt.).

Stovinčiuose giliuose vandenyse dėl silpno vandens masių maišymosi žiemą ir vasarą cheminė vandens sudėtis, o tuo pačiu ir deguonies kiekis vertikaliame piūvyje yra nevienodas. Pavyzdžiui, viršutiniuose vandens sluoksniuose deguonies yra pakankamai, o prie dugno jo gali trūkti ir susidaryti anaerobinės sąlygos.

VANDENS VALYMAS

Valomi tik paviršiniai naudojami gėrimui vandenys, nes požeminiai vandenys, perėję gilesnius žemės sluoksnius, daugiau ar mažiau yra apsivalę. Vandens valymo uždavinys

yra pagerinti vandens fizines savybes (skaidrumą, spalvą, skonį), pašalinti kai kurias kenksmingas medžiagas ir daugumą patogeninių bakterijų.

Vandenį valyti galima nusodinimu, filtravimu, koaguliavimu ir kitokiais būdais.

Nusodinimas. Tai yra pats paprasčiausias valymo būdas. Nusodinimui naudojami įvairūs rezervuarai (horizontalūs, vertikalūs). Vanduo juose juda labai lėtai, keleto milimetrų per sekundę greičiu. Po 4—8 val. didesnė dalis pakibusių dalelių, tame tarpe ir bakterijų, nusėda. Tačiau pilnai ir greit nuskaidrinti vandens tokiu būdu negalima. Todėl vanduo koaguliuojamas, o nuosėdos atskiriamos filtravimu.

Filtravimas. Nuosėdoms iš vandens atskirti naudojami įvairūs filtrai. Anksčiau buvo naudojami lėtieji filtrai. Lėtųjų filtrų pagrindą sudaro smėlys, užpiltas ant žvyro ir akmenų. Užpylus ant tokio filtro vandens, smėlio paviršiuje po tam tikro laiko iš vandens planktono, mikrobų, vikšrų ir kitokių organizmų susidaro veikli biologinė plėvelė. Ši plėvelė sulaiko iki 99% bakterijų. Be to, joje vyksta biocheminiai procesai, kurių metu medžiagos iš dalies mineralizuojamos, nitrifikuojamos. Vanduo į vandentiekio tinklą neleidžiamas tol, kol nesusidaro reikiamo storio veiklioji plėvelė. Po 2—3 mėn., sustorėjus šiai plėvelei tiek, kad filtravimas sulėtėja, ji nuimama. Valymas trunka 2—3 d. Tokiu atveju reikia turėti atsarginių filtrų. Svarbiausias šio metodo trūkumas yra tas, kad vanduo filtruojasi labai lėtai — apie 10 cm storio sluoksnis per valandą. Be to, šaltuoju metu tokie filtrai gali užšalti. Ten, kur klimato sąlygos leidžia, dėl įrengimo ir eksploatacijos pigumo bei paprastumo jie gali tikti mažoms gyvenvietėms.

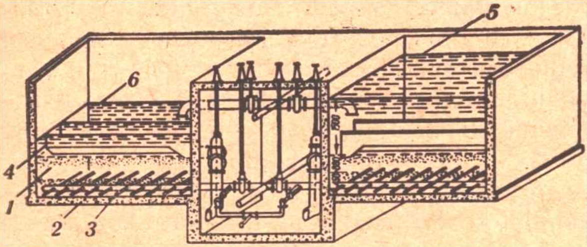
Dabartiniu metu naudojami greitieji filtrai (18 pav.). Jie vandenį filtruoja keliasdešimt kartų greičiau.

Iš pradžių greitieji filtrai buvo įrengiami su maišytuvais, kurių paskirtis praplovimo metu maišyt' smėlį. Tačiau dabar įrengiami paprastesnės konstrukcijos filtrai — be maišytuvų. Šių filtrų pagrindą sudaro 0,7—0,8 m storio kvarcinio smėlio (upių) sluoksnis. Po smėliu būna žvyras.

Koaguliuotas vanduo iš pradžių būna rezervuare, kuriame didžioji dalis koaguliantо nusėda su nešvarumais. Kad būtų galima galutinai vandenį apvalyti, jis suleidžiamas į filtro

kamerą. Iš pradžių filtratas leidžiamas į kanalizaciją. Vanduo į vandentiekį leidžiamas tik tada, kai filtro paviršiuje susidaro nusėdusio koagulianto plėvelė, kuri adsorbuoja pakibusias vandenyje daleles.

Vandeniui filtruojantis, filtras užsiteršia. Todėl jis 1—2 kartus per parą valomas, leidžiant iš apačios pro smėlį padidintu slėgiu švarų perfiltruotą vandenį.



18 pav. Greitasis filtras:

1 — smėlis; 2 — žvyras; 3 — drenažo vamzdžiai; 4 — latakas; 5 — vandens lygis filtruojant; 6 — vandens lygis, perplaunant filtrą

Užterštas smėlio paviršiuje koaguliantas grioveliu nuteka į kanalizaciją. Po kelių minučių, kai filtras išsiplauna, vėl į filtro kamerą įleidžiama iš dalies su koaguliantu nuskaidrinto vandens. Filtro valymas trunka apie 10 minučių. Tokiu būdu, greitieji filtrai yra žymiai patogesni už lėtuosius, nes juos galima greit išvalyti, vanduo jais greit apvalomas. Be to, juos galima laikyti dengtose apšildomose patalpose ir vandenį filtruoti nepertraukiamai visais metų laikais.

Koaguliavimas. Koaguliavimo metu vanduo nuskaidrinamas, panaikinama jo spalva ir pašalinama iki 99% bakterijų. Koaguliantais paprastai naudojamos aliuminio ir geležies druskos: aliuminio sulfatas, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, dvivalentės geležies sulfatas, $FeSO_4 . 7H_2O$, trivalentės geležies sulfatas, $Fe_2(SO_4)_3$. Dažniausiai naudojamas aliuminio sulfatas.

Įpylus į vandenį aliuminio sulfato, vyksta hidrolizė. Aliuminio sulfatas reaguoja su vandenyje esančiais kalcio ir magnio hidrokarbonatais, ir susidaro koloidinis aliuminio hidroksidas, kurio dalelės turi teigiamą elektros krūvį. Reakcija vyksta taip:

$$Al_2(SO_4)_3 + 3Ca(HCO_3)_2 = 2Al(OH)_3 + 3CaSO_4 + 6CO_2.$$

Koloidinės medžiagos, esančios natūraliuose vandenyse (humusinės medžiagos, silicio rūgštis ir kt.), paprastai turi neigiamą elektros krūvį. Todėl neutralizuojant vieną ar kitą koloidą, dalelės pradeda tarpusavyje sulipti ir taip vyksta koaguliacija. Vandenyje atsiranda stambaus dispersiškumo dalelių, kurios dėl savo didelio lyginamojo svorio grimzta į dugną. Kai jos nusėda, skystis nufiltruojamas.

Koaguliavimo metu atsiradusios dalelės būna kuokštų pavidalo. Jų paviršius labai didelis ir jos pasižymi adsorbcijos savybėmis. Šios dalelės sugeba adsorbuoti ne tiktai koloidines ir pakibusias daleles, bet ir ištirpusias stambiamolekulines organines medžiagas. Tai turi didelę reikšmę vandens spalvos panaikinimui, kai vandens spalvotumo priežastimi būna humusinės medžiagos.

Kad galėtų vykti koaguliacija, pašalinamasis vandens kietumas turi būti ne mažesnis kaip 1,43 mgekv/l. Priešingu atveju dalelės silpnai koaguliuosis, nesusidarys koloidinis $Al(OH)_3$ tirpalas. Tokiais atvejais vanduo dirbtinai šarminamas, pridedant drauge su koaguliantu natrio hidroksido, kalcinuotos sodos (bevandenės), chlorkalkių arba kalkių pieno. Reakcija vyksta taip:

$$Al_2(SO_4)_3+3Na_2CO_3+H_2O=2Al(OH)_3+3Na_2SO_4+3CO_2,$$
$$Al_2(SO_4)_3+3Ca(OH)_2=2Al(OH)_3+3CaSO_4.$$

Pašalinamasis kietumas nustatomas prieš koaguliavimą.

Koaguliavimo eigai turi įtakos vandens temperatūra, pH ir kitokie faktoriai. Pavyzdžiui, esant žemai temperatūrai, koaguliantas lėčiau hidrolizuojasi, kuokštai būna smulkesni.

Jeigu vanduo pakankamai šarmiškas, tai koagulianto dozė nustatoma bandomaisiais tyrimais.

Norint atskirti koloidines molio priemaišas, koaguliantu naudojami geležies sulfatai. Hidrolizės metu atsiradęs $Fe(OH)_3$ iškrenta rusvų kuokštų pavidalu.

Koaguliaciją galima pagreitinti, įpilant silicio rūgšties arba natrio silikato. Koaguliacija pagreitėja dėl jų tarpusavio koaguliacijos, nes jų krūviai yra priešingi aliuminio arba geležies koaguliantų krūviams.

Vandens dezodoravimas. Vanduo organoleptiniu atžvilgiu turi būti kokybiškas. Tačiau pramoniniai nuleidžiamieji vandenys jį gali užteršti dvokiančiomis medžiagomis (fe-

noliu, sieros vandeniliu ir kt.). Sieros vandenilio taip pat gali pasitaikyti ir požeminiuose vandenyse, vykstant juose cheminiams procesams. Nemalonus kvapas gali atsirasti, išsivysčius vandenyje planktonui.

Visais atvejais vandenį, kuriame jaučiami pašaliniai kvapai, reikia dezodoruoti. Dezodoravimo metų tie kvapai arba visiškai panaikinami, arba sumažinami iki pakenčiamos (leistinos) koncentracijos.

Dezodoravimui vartojamos įvairios medžiagos, pavyzdžiui, aktyvioji anglis. Ji gerai adsorbuoja fenolį, chlorfenolį ir kitokius organinius junginius.

Kvapus, taip pat ir kai kuriuos pašalinius prieskonius galima panaikinti, vandenį chloruojant. Jei vandenyje susidaro chloro perteklius, vanduo dechloruojamas. Kad chloro liktų kiek galima mažiau, vanduo amoniakinamas.

Naikinant kvapą, atsiradusį dėl vandens augmenijos, reikia kovoti su jos vystymusi.

Dezaktyvavimas. Jei geriamajame vandenyje yra radioaktyvių medžiagų, jas reikia dezaktyvuoti bent iki tokio laipsnio, kad vandenį be žalos sveikatai būtų galima naudoti gėrimui, maistui ir asmens higienos reikalams. Vandeniui dezaktyvuoti gali būti naudojamas jonų kaitos metodas, distiliavimas, koaguliavimas ir filtravimas.

Vandenį galima filtruoti pro aktyviosios anglies, karboferogelio-M ir kitokius filtrus. Filtruojamas pro jonitinius (katijonitinius, anijonitinius) arba kitokius filtrus vanduo prieš filtravimą turi būti nuskaidrintas. Tam tikslui galima taikyti koaguliaciją ir nusodinimą.

Dezaktyvuotą vandenį visuomet reikia patikrinti dozimetru, ar nėra likę jame radioaktyvių medžiagų.

Geležies pašalinimas. Geležis paprastai pašalinama, vandenį aeruojant. Aeravimo metu dvivalentės geležies junginiai suoksiduojami iki trivalentės geležies ir iškrenta $Fe(OH)_3$ netirpių rusvos spalvos nuosėdų pavidalu. Vanduo aeruojamas, jį purkščiant. Tam tikslui naudojami įvairios konstrukcijos įrenginiai. Lengviausiai geležis pašalinama, kai ji būna hidrokarbonatų pavidalo, kurie lengvai hidrolizuojami:

$$Fe(HCO_3)_2 + 2H_2O \rightleftarrows Fe(OH)_2 + 2H_2CO_3,$$

$$H_2CO_3 \rightleftarrows H_2O + CO_2.$$

Purkščiant vandenį, oro deguonies veikiamas dvivalentės geležies hidroksidas virsta trivalentės geležies hidroksidu:

$$4Fe(OH)_2+2H_2O+O_2=4Fe(OH)_3.$$

Taip geležies koncentraciją vandenyje galima sumažinti iki 0,1—0,3 mg/l. Tokia norma patenkina higieninius reikalavimus.

Jeigu geležis vandenyje būna jonų pavidalo, tai ji pašalinama, vandenį filtruojant pro H-katijonitus arba Ca-katijonitus. Biologiniai valymo metodai, panaudojant geležies bakterijas, plačiai nepaplito.

VANDENS MINKŠTINIMAS IR GĖLINIMAS

Vandens minkštinimo uždavinys yra pašalinti iš vandens dalį druskų arba visas kalcio ir magnio druskas. Metodai vandeniui minkštinti yra įvairūs: terminis, katijonitinis, reagentinis.

T e r m i n i o metodo pavyzdžiu gali būti vandens virinimas, kurio metu pašalinami kalcio ir magnio karbonatai:

$$Ca(HCO_3)_2 \rightleftarrows CaCO_3+H_2O+CO_2.$$

Tačiau dalis karbonatų vėl ištirpsta, todėl šiuo metodu jie visai nepašalinami.

R e a g e n t i n i s vandens minkštinimo metodas paremtas tuo, kad esantieji vandenyje kalcio ir magnio jonai paverčiami praktiškai netirpiais junginiais. Reagentais gali būti naudojama kalkės, soda, natrio ir bario hidroksidai, fosfatai. Dažniausiai naudojama soda ir kalkės. Minkštinimas bario ir fosforo druskomis brangiau kainuoja.

Vandens minkštinimo su soda ir kalkėmis reakcija vyksta taip:

$$Ca(HCO_3)_2+Ca(OH)_2=2CaCO_3+2H_2O,$$
$$Mg(HCO_3)_2+Ca(OH)_2=MgCO_3+CaCO_3+2H_2O,$$
$$Ca(HCO_3)_2+Na_2CO_3=CaCO_3+2NaHCO_3.$$

Minkštinant vandenį katijonitinės kaitos metodu, vanduo filtruojamas pro grūdėto katijonito sluoksnį. Vandenyje

esantis kalcis ir magnis pakeičiami kitais katijonais. Vandens kietumas beveik visai pašalinamas.

$$2[K]Na + CaCl_2 \rightleftarrows [K]_2Ca + 2NaCl,$$
$$2[K]Na + MgCO_3 \rightleftarrows [K]_2Mg + Na_2CO_3.$$

Simbolis [K] yra sudėtingas katijonito kompleksas. Katijonitų sluoksnio storis filtruose gali būti 2—4 m. Filtravimo greitis — 4—25 m vandens per valandą. Minkšti vandenys filtruojasi žymiai greičiau. Filtrai regeneruojami natrio chlorido tirpalu.

Katijonitai gali būti natūralūs ir dirbtiniai. Iš natūralių galima paminėti glaukonitinį smėlį, randamą gamtoje, o iš dirbtinių — sulfuruotą anglį, sulfofenolinį katijonitą ir kt. Dirbtiniai katijonitai minkština geriau, todėl natūralūs katijonitai dabar beveik visai nevartojami.

Dar yra H-katijonitai ir mišrūs katijonitai. Naudojant H-katijonitus, labai sumažėja vandens pH. Tokiais atvejais naudojami mišrūs — Na-katijonitai ir H-katijonitai. Katijonitinį metodą taikant drauge su reagentiniu, vandenį praktiškai galima suminkštinti iki nulio.

Katijonai gali būti naudojami radioaktyvioms medžiagoms dezaktyvuoti.

Vandens gėlinimas. Vandens gėlinimu pašalinama iš vandens visos druskos. Tai galima atlikti distiliavimo, elektrocheminiu būdais ir jonitiniu filtravimu.

Elektrocheminis vandens gėlinimo būdas paremtas tuo, kad elektriniame lauke teigiamai įkrauti katijonai slenka prie įmerkto į vandenį katodo, o anijonai — prie anodo. Indas būna padalintas rūgštims bei šarmams atspariomis akytomis diafragmomis į 3 dalis. Vidurinėje dalyje lieka gėlas, neturintis druskų, vanduo.

VANDENS DEZINFEKAVIMAS

Vanduo, naudojamas gėrimui, maisto pramonei ir namų ūkio reikalams, turi būti be patogeninių bakterijų. Patogeninėms bakterijoms sunaikinti vanduo įvairiais būdais dezinfekuojamas. Reikia pasirinkti tokį dezinfekavimo būdą, kuriuo būtų galima, įdėjus mažiausia darbo ir lėšų, sunaikinti

patogenines bakterijas ir nepakeisti vandens fizinių savybių (bent iki leidžiamų normų). Dezinfekuoti galima virinimu, chloravimu, ozonavimu, švitinimu ultravioletiniais spinduliais ir kt.

Virinimas. Vienas paprasčiausių ir prieinamiausių būdų vandeniui dezinfekuoti yra virinimas. Tačiau taip galima išdezinfekuoti tik nedidelius vandens kiekius. Jis naudojamas šeimose, mokyklose, bendrabučiuose ir kt. Virinama įvairių sistemų virduliais.

Chloravimas. Norint išdezinfekuoti didelius vandens kiekius, jis dažniausiai chloruojamas. Chlorui mažiausiai atsparios yra vidurių šiltinės ir dizenterijos lazdelės bei choleros vibrionai. Chloras oksiduoja medžiagas, įeinančias į bakterijų protoplazmą, ir bakterijos žūva. Tačiau čia gali veikti ir atsiradęs atominis deguonis. Apskritai, chloro veikimo mechanizmas dar nepakankamai išaiškintas.

Vandens dezinfekcijai chloras vartojamas dujų arba junginių pavidalo (kalcio arba natrio hipochloritai, chloraminas). Įleidus chloro į vandenį, susidaro hipochloritinė rūgštis (HClO):

$$Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HClO + HCl.$$

Toliau, esant rūgščiai reakcijai, išsiskiria laisvas chloras:

$$HClO + HCl \rightleftarrows H_2O + Cl_2.$$

Tuo tarpu neutralioje arba šarminėje terpėje vyksta fotocheminis hipochloritinės rūgšties skilimas ir išsiskiria atominis deguonis: $HClO \rightleftarrows HCl + O$.

Hipochloritinės rūgšties druskos (natrio, kalcio hipochloritai) naudojami dezinfekavimui.

Labai plačiai dezinfekavimui (vandens, atmatų duobių, sandėlių ir kt.) naudojamos c h l o r k a l k ė s. Jos gaunamos iš gesintų kalkių, paveikus jas chloru. Chlorkalkės yra negrynas produktas. Jos susideda iš kalcio hipochlorito, kalcio hidroksido, kalcio chlorido ir vandens:

$$Ca(OH)_2 + Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2O.$$

Kalcio hipochloritas vandenyje reaguoja taip:

$$Ca(OCl)_2 + 2H_2O \rightleftarrows Ca(OH)_2 + 2HClO,$$
$$2HClO \rightleftarrows H_2O + Cl_2 + O.$$

Šviežiose chlorkalkėse laisvo chloro gali būti iki 35—36%. Tačiau jos nepatvarios, veikiamos drėgmės, šviesos, temperatūros ir oro anglies dioksido, skyla. Todėl, prieš naudojant chlorkalkes dezinfekavimui, reikia laboratorijoje pasitikrinti jose esamo laisvo chloro kiekį. Jeigu chlorkalkėse laisvo chloro yra tik 15%, tai geriamam vandeniui dezinfekuoti jos netinka.

Dezinfekavimo metu patogeninėms bakterijoms sunaikinti sunaudojama tik dalis laisvo chloro. Didesnė dalis jo reaguoja su vandenyje esančiomis įvairiomis organinėmis medžiagomis. Tų reakcijų greitis priklauso nuo chloro koncentracijos, vandens reakcijos ir kitokių faktorių. Baktericidiškumo efektui užtikrinti chloravimo metu chloro turi būti šioks toks perteklius. Kartais, kai susidaro pavojus plisti per vandenį užkrečiamoms ligoms, chloruojama žymiai didesnėmis dozėmis. Jeigu normaliai į 1 l geriamojo vandens laisvo chloro dedama 1—3 mg, tai, esant epidemijos grėsmei, jo dedama iki 10 mg ir daugiau.

Chloro nuostoliams sumažinti vandenį, prieš dezinfekuojant, būtinai reikia apvalyti, nes kitaip pakibusiose vandenyje maisto dalelėse patogeninių bakterijų gali išlikti net ir po chloravimo.

Chloruojant arba dechloruojant dujomis vandenį, naudojami specialūs prietaisai c h l o r a t o r i a i. Chloruojant tirpalais, naudojamas specialus įrenginys. Jį sudaro trys indai: viršutiniame inde paruošiamas koncentruotas chlorkalkių tirpalas, kuris žemiau esančiame inde praskiedžiamas, o dar žemiau esantis indas yra kaip dozatorius.

Užchloravus vandenį, laukiama 1—2 val. Laisvo chloro po 1—2 val. vandenyje gali būti 0,2—0,4 mg/l. Jeigu laisvo chloro yra daugiau kaip 0,4 mg/l, juntamas chloro kvapas.

Esant chloro pertekliui, vanduo dechloruojamas natrio hiposulfitu ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) arba natrio sulfitu (Na_2SO_3), arba sieros dioksido (SO_2) dujomis:

$$Na_2S_2O_3 + 4Cl_2 + 5H_2O = Na_2SO_4 + H_2SO_4 + 8HCl.$$

Vienam miligramui chloro dechloruoti reikia 0,89 mg natrio hiposulfito arba 3,6 mg natrio sulfito. Reakcija vyksta pagal lygtį:

$$Na_2SO_3 + Cl_2 + H_2O = Na_2SO_4 + 2HCl.$$

Naudojant sieros dioksido dujas, vienam miligramui chloro jų reikia 0,92 mg. Šis dechloravimo būdas yra neblogas, nes SO_2 dujas iš balionų galima gerai dozuoti ir pigiau kainuoja.

Vandenį dechloruoti dar galima, naudojant tam tikrų medžiagų filtrus, pavyzdžiui, anglies filtrą. Reakcija vyksta taip:

$$2Cl_2+2H_2O+C=4HCl+CO_2.$$

Cheminiai dechloravimo būdai turi tą trūkumą, kad reikia griežtai kontroliuoti chloro ir naudojamų dechloravimui reagentų kiekius.

Be paprasto chloravimo, praktikoje dar naudojamas chloravimas su amoniakinimu. Prieš chloruojant, į vandenį įpilama amoniako arba jo druskų tirpalo. Chloro ir amoniako santykis turi būti 1 : 1 arba 1 : 2. Pridėjus amoniako arba jo druskų, susidaro monochloraminai ir dichloraminai.

$$HOCl+NH_3 \rightleftarrows NH_2Cl+H_2O,$$
$$2HOCl+NH_3 \rightleftarrows NHCl_2+2H_2O.$$

Chloraminai vandenyje palaipsniui hidrolizuojasi ir atsiranda OCl jonų. Kadangi chloraminai hidrolizuojasi palengva, tai ir jų bakteriocidiškumas pirmomis kontakto minutėmis yra mažesnis, negu chloro. Tačiau jie veikia ilgiau, o tai yra naudinga, kai vanduo, prieš patekdamas vartotojui, vandentiekio tinkle išbūna ilgai. Be to, amoniakinimu pagerinamos vandens fizinės savybės, panaikinamas chloro junginių kvapas bei prieskoniai.

Be minėtų masiniam dezinfekavimui skirtų chloravimo metodų, vartojamas ir individualus chloravimo metodas. Dezinfekuojant šiuo metodu, naudojamos pantocido tabletės, kuriose yra po 3 mg laisvo chloro. Įmetus į $^3/_4$ litro vandens tabletę, reikia laukti 20—30 min. Šių tablečių aktyvumas drėgmės, temperatūros ir šviesos įtakoje mažėja.

Šulinių chloravimas. Šulinius, kurių vanduo užkrėstas ligų sukėlėjais, reikia dezinfekuoti. Pirmiausia išsemiamas vanduo. Nuo dugno ir sienų nuvaloma dumblas, nes jame, kaip parodė tyrimai, patogeninės bakterijos gali išlikti net chloruojant ir didelėmis chloro dozėmis. Po to iš dugno išmetamas dar 5—10 cm storio sluoksnis grunto. Sutvarkius

ir užtaisius šulinio rentinio plyšius ir sudūrimus, chloruojama 10—20 mg laisvo chloro 1 l vandens dozėmis. Po 8—12 val. vandens išsemiama tiek, kad jame nesijaustų chloro nei kvapo, nei skonio. Pastaruoju metu šulinių vanduo chloruojamas pro keraminius vamzdelius.

Ozonavimas. Ozonas skyla taip:

$$O_3 \rightleftarrows O_2 + O.$$

Skilimo metu išsiskiriantis atominis deguonis veikia stipriai oksiduojančiai, ir bakterijos žūva. Pavyzdžiui, sporos žūva per 10 min., o vidurių šiltinės ir choleros sukėlėjai — per 2 min.

Be to, ozonas pagerina vandens skonį, panaikina spalvą ir kvapą, nes suoksiduoja pakibusias ir ištirpusias medžiagas, kurios vandeniui teikia spalvą arba pašalinius kvapus. Pavyzdžiui, humusines medžiagas, kurios vandeniui suteikia rusvą spalvą, suoksiduoja iki anglies dioksido. Ozonuojama, vandenį prieš tai apvalius.

Ozonas gaunamas, orą arba deguonį veikiant elektros srove specialiuose aparatuose — ozonatoriuose. Ozonavimas higieniniu požiūriu yra vienas iš geresnių vandens dezinfekavimo būdų, tačiau dar yra brangokas.

Dezinfekavimas ultravioletiniais spinduliais. Vandeniui dezinfekuoti panaudojama ultravioletinių spindulių baktericidiškumas. Dezinfekuojant šiuo metodu, pagerinamos vandens savybės. Prieš dezinfekuojant, iš vandens reikia pašalinti pakibusias daleles.

Veikliausi spinduliai yra maždaug 2600 Å ilgio. Mikrobai nuo jų žūva per keletą minučių. Manoma, kad ultravioletiniai spinduliai paveikia lastelės protoplazmos baltymų koloidus, pakeičia jų struktūrą ir dispersiškumą.

Ultravioletiniams spinduliams gauti naudojamos argono-gyvsidabrio lempos. Aparatūra gali būti virš vandens arba panardinta jame. Šis dezinfekavimo būdas yra pigesnis už ozonavimą ir plačiau naudojamas.

Dezinfekavimas ultragarsu. Pastebėta, kad, veikiant ultragarsui, arti esančios smulkios žuvys ir varlės žūva, mielės nustoja daugintis, pienas pasidaro sterilus. Manoma, kad ultragarsas aktyvuoja oksidavimo procesus, o kartais sukelia baltymų koaguliaciją. Šis dezinfekavimo metodas dar mažai kur naudojamas.

Oligodinamija. Jau seniai, dar prieš mūsų erą, buvo žinoma, kad sidabras gerina vandens kokybę. Išaiškinta, kad sidabro jonai net ir mažose koncentracijose pasižymi baktericidinėmis savybėmis, veikia mikroorganizmų plazmą. Metalų jonų veikimas į gyvą ląstelę vadinamas oligodinamija.

Sidabro baktericidinės savybės pasireiškia, jau esant 0,1 mg/l sidabro koncentracijai. Kylant temperatūrai, jonų sidabro tirpale padaugėja ir baktericidiškumo efektas sustiprėja. Įleistos į 42° C temperatūros artezinį vandenį koli lazdelės žūva per 30 min.

Tačiau šį metodą ne visuomet galima panaudoti, nes vandens sudėtis nevienoda; jame yra dalelių su priešingo ženklo elektra, kurios sumažina sidabro jonų koncentraciją. Be to, šis dezinfekavimo būdas nėra pigus.

Be minėtų dezinfekavimo būdų, yra ir kitokių, kurie rečiau naudojami.

VIETINIS IR CENTRALIZUOTAS VANDENS TIEKIMAS

Vietinis vandens tiekimas. Esant vietiniam tiekimui, gyventojai vandenį ima tiesiog iš vandens šaltinio. Dažniausiai naudojami požeminiai vandenys (gruntiniai, arteziniai, versmių), nes paviršiniai vandenys būna daugiau ar mažiau užteršti ir juos reikia valyti bei dezinfekuoti.

Požeminiai vandenys paprastai surenkami į šulinius. Šuliniai būna šachtiniai arba vamzdiniai. Sanitariniu atžvilgiu vamzdiniai šuliniai yra geresni, nes jie geriau apsaugoti nuo išorinio užteršimo.

Įrengiant šulinius, didelę reikšmę turi vietos parinkimas. Vietovė turi būti neužteršta, aukščiau, negu užteršimo šaltiniai (išvietės, tvartai, pamazgų duobės, turgavietės, kapinės, seni užversti šuliniai ir kt.). Atstumas nuo šulinio iki užteršimo šaltinių, esant palankioms hidrogeologinėms sąlygoms, turi būti ne mažesnis kaip 20 m. Negalima šulinius kasti žemose, pelkėtose, aptvindomose vietose, nes nešvarūs paviršiniai vandenys gali pakliūti į šulinius.

Šachtiniai šuliniai gali būti keturkampiški arba apvalūs. Medžiaga jų statybai gali būti panaudota įvairi. Tačiau dabar dažniau naudojamas betonas.

Šulinio rentinys turi būti ne žemesnis kaip 0,8—1 m. Apie jį suplūkiama iki 1,5—2 m gylio ir 0,5 m storio molio sluoksnis. Virš jo 2 m spinduliu turi būti išplūkta, išžvyruota arba grįsta akmenimis ir nuolaidi į šalis aikštelė. Šulinio dugnas išpilamas švaraus stambaus smėlio arba smulkaus žvyro 20—30 cm storio sluoksniu. Nusėdusį dumblą reikia pašalinti. Kad šulinio vanduo neužsiterštų iš oro, virš rentinio įrengiama dengta būdelė. Be to, prie šulinio pritvirtinamas nuolatinis kibiras. Prie šulinio draudžiama girdyti galvijus, skalbti baltinius, plauti įvairius daiktus. Šachtinio šulinio vanduo geriau apsaugomas nuo užteršimo, kai įrengiamas siurblys.

V a m z d i n i a i šuliniai susideda iš vamzdžių, kurie į žemę įgręžiami arba įkalami. Vamzdinių šulinių pavyzdžiu gali būti abisiniški šuliniai, kuriuos sudaro kelių metrų ilgio 6—7 cm skersmens metaliniai vamzdžiai. Tie vamzdžiai į žemę įkalami arba įgręžiami. Apatinėje vamzdžio dalyje yra daug smulkių angelių, pro kurias vanduo sunkiasi į vidų, o esantis viršuje siurblys tą vandenį pakelia į viršų. Šių šulinių našumas nedidelis ir jie labiau tinka laikinam naudojimui (ekspedicijose ir kt.).

Norint daugiau gauti vandens, daromi gręžiniai, į kuriuos įstatomi vamzdžiai. Tokių šulinių gylis gali siekti keletą šimtų metrų. Pasiekus vandeningą sluoksnį, vanduo siurbiamas, arba, esant slėgimui, pats ištrykšta fontanu. Tokie šuliniai vadinami a r t e z i n i a i s.

Vamzdiniai šuliniai taip pat, kaip ir šachtiniai, turi būti apsaugoti nuo užteršimo. Tyrimai parodė, kad net gilūs gręžiniai gali būti užteršti, juos įrengiant, arba kai netoliese pastoviai teršiamas dirvožemis, arba kai į senus nebenaudojamus artezinius šulinius pilami nešvarumai.

Ten, kur gruntinio vandens maža, tenka naudoti paviršinius vandenis (upių, ežerų arba dirbtinių telkinių). Tokiais atvejais, jei gruntas tinkamas (smėlys, žvyras), kelių metrų atstumu nuo paviršinių vandens šaltinių kasami i n f i l t r a c i n i a i š u l i n i a i. Jei gruntas nepalankus, kasami grioviai, kurie pripildomi filtruojančių medžiagų. Naudojant tokį vandenį buitiniams reikalams, jį reikia dezinfekuoti.

Požeminiai vandenys gali prasiveržti į žemės paviršių v e r s m ė m i s. Cheminė versmių vandenų sudėtis gali būti

labai įvairi. Daugelis jų yra labai mineralizuoti ir naudojami gydymui.

Kai kurie versmių vandenys tinka ir gėrimui. Jiems sukaupti ir apsaugoti nuo išorinio užteršimo įrengiami **k a p t a ž a i**.

Centralizuotas vandens tiekimas yra daug pranašesnis už vietinį vandens tiekimą:

1) gyventojai gali naudotis žymiai didesniu vandens kiekiu, dėl to pagerėja bendra sanitarinė būklė;

2) vanduo yra uždaroje sistemoje ir tuo apsaugomas nuo išorinio užteršimo;

3) visuomet galima patikrinti vandens kokybę ir, esant reikalui, jį valyti bei dezinfekuoti.

Vandentiekį sudaro įrenginiai vandeniui iš vandens šaltinio paimti, jam valyti, dezinfekuoti ir tiekti gyventojams. Kalnų vandeniui tiekti nereikia specialių įrenginių, jis pats teka, veikiamas gravitacinių jėgų.

Vandentiekiui gali būti naudojamas paviršinių vandens šaltinių (upių, ežerų, dirbtinių telkinių) arba požeminis vanduo. Dideliems miestams vanduo dažniausiai tiekiamas iš paviršinių vandens šaltinių, o mažesnieji miestai, gyvenvietės paprastai naudojasi požeminiu vandeniu. Požeminio vandens nereikia valyti, be to, jo kokybė geresnė, negu paviršinių vandenų.

Imant paviršinį vandenį, reikia apsižiūrėti, ar nėra užteršimo šaltinių, galinčių kenkti vandens kokybei. Numatomos naudojimui upės vandenį reikia imti aukščiau užteršimo šaltinių (pagal tėkmę).

Prieš įrengiant šulinius požeminiam vandeniui rinkti, reikia atlikti hidrogeologinius tyrimus — nustatyti vandens kokybę ir jo resursus. Vietovė, kurioje numatoma kasti šulinius, turi būti švari, neužteršta.

VANDENS TIEKIMO ŠALTINIŲ SANITARINĖ APSAUGA

Kadangi vandenys (paviršiniai ir požeminiai) naudojami įvairiausiems tikslams, jie turi būti saugomi nuo užteršimo, kad sanitarijos atžvilgiu būtų tinkami visą laiką. Vandentiekių ir vandens tiekimo šaltinių sanitarinės apsau-

gos įstatymas buvo išleistas 1937 m. gegužės mėn. 17 d. Juo buvo nustatytos trys vandens tiekimo sanitarinės apsaugos zonos.

Pirmoji — griežto režimo zona apima teritoriją, kurioje yra eksploatuojamieji vandens šaltiniai ir svarbiausi vandentiekio įrenginiai (siurbimo stotys, valymo įrenginiai). Ši zona turi būti aptverta, apželdinta, labai švari ir saugoma. Į ją įeiti leidžiama tik asmenims, dirbantiems vandentiekio stotyje. Lietaus vandeniui nuleisti įrengiami kanalai, kurie išvedami į upę žemiau (pagal upės tėkmę) šios zonos ribų. Įvairūs vandentiekio stoties sandėliai turi būti už šios zonos ribų.

Antroji — apribojimų zona apima teritoriją, kurioje pramoninė arba žemės ūkio ir kitokia statyba neleidžiama arba leidžiama su sąlyga, kad nepakenktų vandens šaltiniui. Šios zonos ribose draudžiama į eksploatuojamą vandens šaltinį leisti nuleidžiamuosius vandenis, galinčius pabloginti vandens kokybę. Be to, draudžiama vykdyti pramoninę žvejybą, imti smėlį iš dugno, maudytis, ganyti gyvulius. Įmonės, galinčios užteršti vandens šaltinius, turi būti iškeltos kitur.

Trečioji — stebėjimų zona apima I ir II zonas, taip pat ir gyvenvietes, turinčias vienokį ar kitokį ryšį su vandens tiekimo šaltiniu. Čia stebima, ar nėra susirgimų, kurie gali plisti per vandenį. Susirgusieji tuojau hospitalizuojami, o ligų židiniai dezinfekuojami.

Visų zonų ribos nėra griežtos ir pagal reikalą gali būti keičiamos. Nustatant apsauginių zonų ribas ties upėmis, reikia žiūrėti, kad vandens užteršimo šaltiniai nebūtų arti vandens ėmimo vietos, ypač aukščiau jos pagal upės tėkmę. Jei aukščiau paėmimo vietų yra gyvenvietės, tai būtina nuolat sekti vandens režimą cheminiu ir bakteriologiniu atžvilgiu.

1938 m. Visasąjunginė sanitarinė inspekcija išleido naujas taisykles, pagal kurias vandens šaltiniai priklausomai nuo jų paskirties, tai yra pagal tai, ar jie naudojami centralizuotam vandens tiekimui, ar tik maudymuisi, žuvininkystei ir kitiems tikslams, buvo suskirstyti į atskiras kategorijas.

VANDENS TIEKIMAS KOLŪKINĖMS GYVENVIETĖMS

Iki šiol kaimuose, taip pat ir miesteliuose vandens tiekimas buvo vietinis. Vanduo buvo semiamas iš šulinių, kurie dažnai neatitikdavo higienos reikalavimų. Ten, kur gyventojai dar nepersikėlę į gyvenvietes, ir dabar yra nemaža šulinių, kurie neatitinka pagrindinių reikalavimų: dažnai esti negilūs, į juos pakliūva paviršinio vandens, o kartu su juo ir paviršiaus nešvarumų.

Keliantis kolūkiečiams į kolūkines gyvenvietes ir vykstant šalies elektrifikacijai, susidaro sąlygos įrengti centralizuotą vandens tiekimą.

Kolūkių gyvenviečių ir miestelių vandentiekių poreikius mūsų krašte pilnai patenkina požeminis vanduo. Naudojant vietinį vandens tiekimą, reikėtų kas 100—150 m įrengti šachtinius arba dar geriau — gręžtinius šulinius su siurbliais. Teritorijai, kur yra vandens šaltiniai, reikia nustatyti griežto režimo zoną.

Naudojant paviršinius vandenis, reikia žiūrėti, kad jie nebūtų teršiami medžiagomis, naudojamomis kovai su žemės ūkio kenkėjais.

Keliantis į naujas gyvenvietes, senųjų šulinių nepaversti nešvarumų duobe. Pilant į juos nešvarumus, galima užteršti daugelį tame rajone esančių šulinių. Nenaudojamus šulinius reikia užpilti švariomis žemėmis.

Sanitarijos darbuotojų pareiga yra dalyvauti, parenkant vietas vandens šaltiniams, ir kontroliuoti ten esančio vandens kokybę, siunčiant pavyzdžius į sanitarijos-epidemiologijos stotis arba į atitinkamas laboratorijas.

DIRVOŽEMIS

DIRVOŽEMIO REIKŠMĖ

Žmogus tampriai susijęs su dirvožemiu: jame deda pamatus namams statyti, augina daržoves, iš jo ima vandenį ir t. t.

Aplinkos oro sudėtis iš dalies priklauso nuo dirvožemyje vykstančių procesų, nuo jo užteršimo. Pastačius namus užterštame dirvožemyje, oro sudėtis patalpose pablogėja. Dirvožemis turi įtakos vandens kokybei, o tuo pačiu ir gyventojų aprūpinimui tinkamu vandeniu.

Dirvožemis turi ryšį su žmogaus gerove, nes nuo jo savybių priklauso derlius.

DIRVOŽEMIO SANDARA IR SAVYBĖS

Dirvožemis susideda iš įvairaus dydžio molio, smėlio, žvyro ir akmenų dalelių. Molis sudarytas iš pačių smulkiausių, mažesnių kaip 0,01 mm diametro dalelių; 0,01—0,25 mm dalelės sudaro dulkes, smulkų smėlį, mažesnės kaip 0,3 mm — vidutinio stambumo smėlį, 0,3—1 mm — rupų smėlį, 1—2 mm — smulkų žvyrą, 2—4 mm — vidutinio stambumo žvyrą, 4—7 mm — rupų žvyrą; pačios stambiausios, didesnės kaip 7 mm dalelės, sudaro akmenis. Dirvožemio dalelių dydį galima nustatyti specialiais sietais, kurių akučių diametras yra žinomas.

Skiriami tokie dirvožemiai: molio, priemolio, smulkaus priemolio, priesmėlio ir smėlio dirvožemiai.

Bendras dirvožemio akytumas priklauso nuo jį sudarančių dalelių dydžio ir formos. Dalelių dydžiui mažėjant, mažėja ir akučių dydis. Bendras smulkių dalelių (molio, durpių) akytumas yra didesnis, negu smėlio, žvyro dalelių.

Bendrą akučių tūrį gali padidinti augmenija šaknimis. Visų akučių suma sudaro bendrą dirvožemio akytumą. Dirvožemio akytumas sumažėja, jeigu į stambias akutes patenka smulkių dalelių.

Dirvožemio laidumas vandeniui, orui, priklauso nuo dirvožemio akučių dydžio, formos ir pasiskirstymo. Kuo stambesnės akutės, tuo geriau praeina oras, tuo geriau dirvožemis vėdinamas. Geriau vėdinasi dirvožemio paviršius. Į gilesnius dirvožemio sluoksnius iš paviršiaus nugrimzta smulkesnės dalelės, kurios daugiau ar mažiau užkemša akutes ir nepraleidžia oro.

Dirvožemio laidumas orui priklauso tik nuo jo akučių dydžio, o ne nuo bendro jų tūrio. Pavyzdžiui, jei pro smulkų smėlį per tą patį laiko tarpą, esant vienodam slėgiui, praeina 84 oro tūriai, tai pro stambų smėlį — 961, o pro vidutinio stambumo žvyrą — 11 684 tūriai, nors bendras smulkaus smėlio akučių tūris yra 55, o vidutinio stambumo žvyro — 37,9%.

Dirvožemyje oras gali keistis, kintant oro temperatūrai, oro slėgiui, esant vėjui ir ypač lyjant. Keičiantis orui, dirvožemis vėdinasi ir tokiu būdu į jį daugiau patenka deguonies. Tai turi didelę reikšmę dirvožemyje vykstantiems biocheminiams procesams, kurių metu dirvožemis apsivalo nuo pakliuvusių į jį nešvarumų. Geriau vėdinamas ir mažiau vandens sulaikantis dirvožemis yra sveikesnis.

Mikroelementai. Dirvožemyje yra žmogaus organizmui reikalingų mikroelementų (jodo, fluoro, vario, cinko, kobalto mangano ir kt.). Kai dirvožemyje nėra vieno ar kito mikroelemento, jo nepatenka ir į augalus bei gyvulius ir tuo pačiu į žmogaus maistą. Dėl mikroelementų trūkumo galima susirgti tam tikromis ligomis.

DIRVOŽEMIO VANDUO

Dalis pro dirvožemį besikošiančio vandens lieka jame. Dirvožemio gebėjimas sulaikyti vandenį vadinamas *dirvožemio vandens imlumu.*

Dirvožemio vandens imlumas priklauso daugiausia nuo dirvožemio mechaninės sudėties ir puveninių medžiagų kie-

kio. Kuo smulkesnės akutės, tuo daugiau vandens dirvožemis sulaiko. Pavyzdžiui, molio ir priemolio dirvožemių vandens imlumas didesnis, negu smėlio dirvožemių. Esant tai pačiai mechaninei sudėčiai, vandens imlumas bus didesnis tokių dirvožemių, kurie turi puvenų. Ypač daug vandens sulaiko durpynai. Nuo dirvožemio drėgmės priklauso jo šiluminės savybės.

Dirvožemio vandens laidumu vadinama dirvožemio savybė praleisti vandenį. Lengviau praleidžia vandenį tie dirvožemiai, kurių akutės yra stambesnės. Geriausia filtruojama savybe pasižymi smėlio dirvožemiai, o blogiausia — molio dirvožemiai. Molio dirvožemiai praktiškai yra nelaidūs vandeniui. Vandens laidumą molio dirvožemiuose padidina puvenos.

Nelabai laidūs vandeniui dirvožemiai neretai būna drėgni, šalti ir lengvai užpelkėja. Biocheminiai procesai tokiuose dirvožemiuose vyksta lėtai ir jie netinkami atmatų valymui.

Higroskopiškumas. Dirvožemio higroskopiškumu vadinama jo savybė absorbuoti vandens garus. Vandens garų absorbcija priklauso nuo dirvožemio dalelių suminio paviršiaus. Kuo daugiau puvenų bei koloidinių dalelių, tuo dirvožemis higroskopiškesnis. Nemažą reikšmę absorbcijai turi kai kurios druskos ($CaCl_2$, $MgCl_2$ ir kt.).

Garinamoji dirvožemio savybė. Ši savybė yra priešinga higroskopiškumui. Dalis vandens iš dirvožemio išgaruoja. Garavimo dydis ir greitis priklauso nuo insoliacijos, vėjų, augmenijos ir dirvožemio mechaninės bei struktūrinės sudėties.

Kapiliariškumas. Tai dirvožemio savybė praleisti vandenį kapiliariniais tarpeliais. Dėl šios savybės augalai aprūpinami vandeniu iš apatinių dirvožemio sluoksnių. Tokiu keliu drėgmė gali pakliūti į pastatą, jei nėra izoliacinio sluoksnio. Vanduo kapiliarais gali pakilti iki 2—3 m aukščio.

Vandens pasiskirstymas dirvožemyje (Hofmano zonos). Viršutinis dirvožemio sluoksnis vadinamas *garinamąja zona*. Jis yra ne storesnis kaip 1 m ir pasižymi dideliu vandens imlumu. Jeigu bendras dirvožemio akytumas bus 38%, tai 1 m^2 plote iki 25 cm gylio gali tilpti maždaug 95 l vandens. Tačiau vanduo nuolat iš jo garuoja. Taigi,

vandens kiekio svyravimai šiame sluoksnyje gali būti labai dideli. Tuos svyravimus sušvelnina augmenija.

Iš garinamosios zonos vanduo pakliūva į antrą, vadinamąją pereinamąją zoną. Priklausomai nuo dirvožemio imlumo vandeniui, 1 m^3 pereinamosios zonos gali užsilaikyti 150—350 l vandens. Šios zonos 1—2 m sluoksnio storyje gali tilpti visų metų krituliai. Vanduo čia ilgai laikosi ir negreit nuteka į vandeningus horizontus. Spaudžiamas iš viršaus kritulių vandens, jis palengva sunkiasi žemyn ir, susilaikęs prie nelaidaus žemės sluoksnio (grunto), telkiasi ir sudaro vadinamąjį gruntinį vandenį. Pastarasis sudaro vandeningą horizontą, arba gruntinių vandenų zoną (IV zona). Iš jo vanduo, veikiamas kapiliarinių jėgų, kyla aukštyn į viršų. Ši zona vadinama kapiliarine zona (III zona).

DIRVOŽEMIO ŠILUMINĖS SAVYBĖS

Dirvožemio įšilimo laipsnis priklauso nuo saulės energijos atitinkamu metų laiku, geografinės platumos ir dirvožemio reljefo. Nemažą reikšmę dirvožemio įšilimui turi jo drėgnumas. Kuo dirvožemis drėgnesnis, tuo daugiau šilumos reikia jam įšildyti. Drėgni dirvožemiai yra šilumai laidesni. Jie greičiau išeikvoja šilumą. Tie dirvožemiai, kuriuose daug puvenų ir oro, ne taip greit įšyla, tačiau įšilę ne taip greitai atvėsta, geriau sulaiko šilumą. Dirvožemiai, turintieji puvenų, organinių medžiagų, paprastai yra tamsesnės spalvos. Tokie tamsios spalvos dirvožemiai įšyla greičiau ir geriau tinka augmenijai vystytis. Be to, juose yra daugiau drėgmės, reikalingos augmenijai. Taigi, dirvožemio šiluminis režimas priklauso ir nuo kitų dirvožemio savybių.

Dirvožemio temperatūra daro įtaką ir oro temperatūrai. Talpus šilumai dirvožemis ilgiau išlaiko pastovią temperatūrą, o tuo pačiu ir oras išbus šiltesnis ilgesnį laiką.

Dirvožemio temperatūra svyruoja. Paros temperatūros svyravimai dirvožemyje juntami 0,5 m gylyje. Metų laikų temperatūros svyravimai dirvožemyje siekia iki 7—8 m gylio, bet jie visuomet pasireiškia pavėluotai. Žemiausia temperatūra 7—8 m gylyje būna balandžio, gegužės, o aukščiau-

sia — lapkričio ir net gruodžio mėnesiais. 2—3 m gylyje tie svyravimai juntami maždaug 2 mėn. anksčiau nei 7—8 m gylyje. Metiniai svyravimai nustatomi iki 15—16 m gylio. Temperatūra 15—30 m žemės gylyje yra pastovi. Einant gilyn, maždaug kas 33 m ji pakyla 1° C. Tokiu būdu, kelių šimtų metrų gylyje temperatūra yra gana aukšta. Ta savybe naudojamasi šaltesnio klimato zonose, pavyzdžiui, įrengiant elektrines žemėje.

Žiemos metu, Lietuvos TSR klimato sąlygomis, žemė, priklausomai nuo dirvožemio savybių, įšąla maždaug iki 1,2 m gylio. Amžino įšalimo zonoje žemė visuomet būna įšalusi net keliasdešimt metrų gylyje.

Dirvožemio temperatūros svyravimai turi nemažą higieninę reikšmę. Jie yra susiję su tos vietos mikroklimatu ir turi didelę reikšmę augmenijai, taip pat ir vykstantiems dirvožemyje biocheminiams procesams. Į dirvožemio temperatūrą reikia atsižvelgti, statant namus, nes nuo žemės įšalimo priklauso pamatų gylis ir vandentiekio tinklo izoliacija.

DIRVOŽEMIO ORAS

Dirvožemio oro sudėtis labai skiriasi nuo atmosferos oro sudėties. Dirvožemio ore mažiau yra deguonies ir daugiau anglies dioksido. Užterštame organinėmis medžiagomis dirvožemyje deguonies sumažėja iki 1—3%, o anglies dioksido padaugėja iki 15—18%. Anaerobinėse sąlygose būna daug metano, vandenilio ir kitokių dujinių medžiagų.

Jeigu dujinės medžiagos (pavyzdžiui, amoniakas) dirvožemyje randamos laisvos, vadinasi, dirvožemis yra labai užterštas ir negali savaime apsivalyti nuo nešvarumų.

Dirvožemio oras gali turėti įtakos patalpų orui, ypač ten, kur namai pastatyti ant užteršto dirvožemio. Dėl temperatūrų skirtumo, vykstant dujų apykaitai, tokiose patalpose anglies dioksido ir kitokių dujų bus daugiau, negu atmosferos ore.

Svarbu, kad dirvožemyje oras keistųsi. Keičiantis orui, didėjant deguonies kiekiui, intensyviau vyksta biocheminiai procesai, ir dirvožemis nuo nešvarumų greičiau apsivalo.

Kai dirvožemyje trūksta deguonies, anglies dioksidas ir kiti kenksmingi dujiniai skilimo produktai gali pakliūti į gilesnius šulinius ir apnuodyti žmones. Kenksmingos dujinės medžiagos gali veikti ir augmeniją.

DIRVOŽEMIO MIKROORGANIZMAI IR HELMINTAI

Dirvožemyje yra geros sąlygos daugintis mikroorganizmams: mikrobams, grybeliams, pirmuonims ir kt. Pačiame dirvožemio paviršiuje m i k r o b ų yra mažiau, nei kelių centimetrų gylyje, nes čia juos sunaikina saulės ultravioletiniai spinduliai ir jų pačių antagonizmas. Be to, čia būna ryškesni temperatūros svyravimai, mažiau maisto medžiagų, nes dalį jų išplauna krituliai. Einant gilyn, mikrobų mažėja ir maždaug 3—4 m gylyje žemę praktiškai galima laikyti sterilia. Dirvožemio mikrobai daugiausia yra saprofitiniai. Iš jų galima paminėti sukeliančius puvimą, peptonizuojančius baltymus, skaldančius angliavandenius, oksiduojančius riebalus mikrobus, nitritinius ir nitratinius mikrobus, denitrifikuojančias bakterijas ir daugelį kitų. Dauguma jų yra sporiniai, todėl sugeba išsilaikyti net ir nepalankiose gyvenimo sąlygose.

Be šių saprofitinių mikrobų, gali pasitaikyti ir patogeninių. Dirvožemyje patogeniniams mikrobams sunku išsilaikyti. Čia dažnai jiems trūksta reikalingų maisto medžiagų, drėgmės, šilumos.

Be to, nemaža jų žūva dėl tarpusavio konkurencijos, netinkamos dirvožemio reakcijos ir kt. Tačiau kai kurie iš jų dirvožemyje gali išsilaikyti daugelį metų. Tai sporiniai anaerobai: dujinės gangrenos, botulizmo, stabligės sukėlėjai. Dujinę gangreną sukelia ne vienas mikrobas, bet mikrobų grupė. Svarbiausi jų yra: *Clostridium perfringens, C. novyi, Vibrio septicus* ir *C. histolyticum.* Dažniausias dujinės gangrenos sukėlėjas yra *C. perfringens.*

Iš nesporinių patogeninių mikrobų dirvožemyje gali būti vidurių šiltinės, dizenterijos, choleros, paratifo A ir B sukėlėjų, pūlinių kokų. Jie yra atsitiktiniai dirvožemio gyventojai, pakliuvę į jį su žmogaus ar gyvulių išmatomis, nešvarumais. Kai kurie iš jų, esant palankioms sąlygoms, gali

išlikti gyvybingi net keletą mėnesių. Jais užsikrečiama per įvairius gyvulius, vabzdžius, daržoves, nesilaikant asmens higienos taisyklių.

Dirvožemis vaidina svarbų vaidmenį geohelmintozių epidemiologijoje (askaridozės, trichocefaliozės, ankilostomozės ir kt.). Dirvožemis geohelmintų kiaušiniais užteršiamas, kai netinkamai renkamos ir laikomos išmatos. Blogai ir ne vietoje įrengtos išvietės yra vienas iš šaltinių, platinančių askaridžių *Ascaris lumbricoides* kiaušinius kiemų ir daržų dirvožemyje. Patekus kiaušinėliams į dirvožemį, po 80—90 d. iš jų išsivysto ikiinvazinės stadijos lervos. Po to per nešvarias rankas, per neplautas daržoves jos patenka į žmogų. Pagal S. Biziulevičių, askaridžių invazinės lervos Lietuvos klimato sąlygomis išsivysto ir iš peržiemojusių dirvožemyje kiaušinių. Iš kiaušinių, pakliuvusių į dirvožemį pavasarį, invazinės lervos išsivysto liepos—rugpiūčio mėnesiais, o iš pakliuvusių rugpiūčio viduryje — iki šalnų. Askaridžių kiaušiniai žūva nuo saulės spindulių. Tačiau dirvožemyje jie yra apsaugoti nuo saulės spindulių ir nežūva. Lervoms vystytis reikalingas deguonis. Tačiau net ir anaerobinėse sąlygose kiaušiniai išlieka gyvybingi iki 1—1,5 mėnesio.

Trichocefaliozė taip pat plinta per dirvožemį. Plaukagalvių *Trichocephalus trichiurus* kiaušinių daugiausia randama nešvariuose kiemuose, gatvėse, daržuose ir kt. Užsikrečiama taip pat, kaip ir askaridėmis. Trichocefaliozė mūsų klimate labai greitai plinta.

Kovojant su šiais ir kitokiais per dirvožemį plintančiais kirmėliniais susirgimais, pirmiausia reikia žiūrėti, kad būtų tinkamai renkamos ir laikomos atmatos bei fekalijos; saugoti, kad jomis neužsiterštų daržai, ir laikytis asmens higienos taisyklių.

DIRVOŽEMIO UŽTERŠIMAS IR SAVAIMINIS APSIVALYMAS

Dirvožemis nuolat teršiamas įvairiausiais nešvarumais. Su jais į dirvožemį pakliūva daugybė mikroorganizmų ir įvairių kitokių medžiagų (baltymų, riebalų, angliavandenių, druskų, bakterijų fermentų ir kt.).

Besifiltruojant pro dirvožemį skystiems nešvarumams, dirvožemio dalelės apsitraukia gleivinga plėvele. Į tą plėvelę įstringa druskų, maisto medžiagų dalelių, bakterijų, grybelių ir kt. Dirvožemio dalelės absorbuoja ištirpusias medžiagas ir dujas. Pakliuvusios į dirvožemį organinės medžiagos, veikiant mikrobams, kirmėlėms bei infuzorijoms, ardomos, naikinamos. Medžiagų suirimas iki paprasčiausių junginių arba net elementų ir pasigaminimas druskų vadinamas mineralizacija, o mikroorganizmai, kurie atlieka šį darbą, vadinami mineralizatoriais.

Dirvožemyje iki 30—40 cm gylio aerobinėse sąlygose mineralizacija paprastai vyksta iki galo. Ji užsibaigia nitrifikacijos ir kitokiais procesais, kuriuose dalyvauja atitinkamos mikrobų grupės. Veikiant nitritinėms bakterijoms, iš amoniako pasigamina nitritai, o veikiant nitratinėms, iš nitritų susidaro nitratai (žr. skyrių „Vandens užteršimas ir savaiminis apsivalymas"). Panašiai, dalyvaujant atitinkamoms bakterijoms, dirvožemyje susidaro sulfatai, fosfatai ir kitokios medžiagos, reikalingos augmenijai.

Baltyminės organinės medžiagos aerobinėse sąlygose skyla iki amino rūgščių, šios — iki riebiųjų rūgščių ir amoniako, o riebiosios rūgštys — iki anglies dioksido ir vandens. Taigi, čia vyksta amonifikacija ir nitrifikacija. Neazotinių organinių medžiagų (riebalų, angliavandenių, organinių rūgščių) galutiniame irimo etape atsiranda anglies dioksidas.

Anaerobinėse sąlygose vyksta tik dalinė mineralizacija. Baltyminių medžiagų skilimas užsibaigia amonifikacija (susidaro amoniakas ir riebiosios rūgštys), o iš baltymų, turinčių sieros, išsiskiria sieros vandenilis. Maža to, denitrifikuojančios bakterijos suardo azotines druskas, ir azotas išlekia į orą.

Irstant neazotinėms organinėms medžiagoms, susidaro metanas, anglies dioksidas, alkoholis, vandenilis, anglies viendeginis. Atsiradusios dujinės medžiagos, kurių dalis turi nemalonų kvapą, teršia aplinkos orą.

Anaerobinėmis sąlygomis medžiagos irsta iš lėto, ir dirvožemis nuo nešvarumų negreit apsivalo. Kad dirvožemyje nesusidarytų anaerobinių sąlygų, jį reikia neperkrauti nešvarumais, nuolat purenti ir sausinti drenuojant.

Dirvožemis gali būti užterštas ir radioaktyviomis medžiagomis. Iš čia jos pakliūva į augmeniją, o po to, naudojant augalinį maistą, ir į žmogaus organizmą. Profilaktinė priemonė — uždrausti dirvožemį teršti radioaktyviomis medžiagomis.

Prie dirvožemį teršiančių medžiagų tenka priskirti fungicidus ir insekticidus, naudojamus kovai su žemės ūkio augalų ligomis ir kenkėjais. Iš jų galima paminėti heksachloraną, DDT, tiofosą, metafosą, karbofosą, merkaptofosą, įvairius arseno junginius ir kt. Jais galima apsinuodyti darbo metu per orą ir po to, kai jie pakliūva į dirvožemį, o iš ten į augmeniją.

Tų medžiagų iš dirvožemio gali patekti ir į vandenį, nes daugelis jų tirpsta vandenyje. Tačiau jos, šarmų ir saulės spindulių veikiamos, greitai suskyla ir pasidaro nenuodingos. Kai kurie nuodai augaluose hidrolizuojasi ir po 1—3 d. pasidaro nekenksmingi; kai kurie nuodingas savybes augaluose išlaiko iki 3—4 savaičių, o kartais ir žymiai ilgiau.

Didesnė galimybė toms nuodingoms medžiagoms patekti į vandens šaltinius susidaro, purkščiant arba barstant jas iš lėktuvų.

Naudojant insekticidus ir fungicidus, reikia pažymėti plotų, kuriuose jie buvo pavartoti, ribas ir veikimo laiką. Ganyti gyvulius, šienauti žolę, vartoti ten esamus vaisius ir uogas galima ne anksčiau kaip po trijų savaičių.

GYVENVIEČIŲ VALYMAS

GYVENVIEČIŲ ATMATOS IR JŲ REIKŠMĖ

Žmonių gyvenamoje vietoje susikaupia daug nešvarumų. Juos sudaro žmogaus ir gyvulių išmatos, šlapimas, namų šiukšlės, pamazgos, maisto liekanos, kiemų ir gatvių šiukšlės, pirčių, skalbyklų vandenys ir kt. Vienam žmogui nekanalizuotose vietovėse skystų atmatų per metus susidaro iki 1 tonos (1 m^3), kietų atmatų tiek kanalizuotose, tiek ir nekanalizuotose vietovėse — apie 200 kg (0,25—0,5 m^3), virtuvės maisto liekanų — 0,8 m^3 ir t. t. Šios normos yra orientacinės ir jomis vadovaujamasi, planuojant transporto priemones šiukšlėms išvežti.

Ilgiau laikant vienoje vietoje nešvarumus, pablogėja tos vietos sanitarinė būklė. Išmatos, šlapimas, įvairios šiukšlės, pastovėjusios aukštesnėje temperatūroje, pradeda labai dvokti, nes susidaro biaurų kvapą skleidžiančių junginių, kaip amoniako, sieros vandenilio, indolo, skatolo ir kt.

Nešvarumuose patogeniniai mikrobai išsilaiko žymiai geriau, negu dirvožemyje, nes čia jiems netrūksta nei šilumos, nei maisto, nei drėgmės. Kai kurie iš jų čia gali išlikti gyvi ištisas dienas, savaites, mėnesius. Į dirvožemį su nešvarumais patenka tifo, paratifo, dizenterijos, tuberkuliozės, juodligės, bruceliozės ir kitų ligų sukėlėjų. Be to, čia nemažai randama ir geohelmintų kiaušinių, iš kurių, esant aerobinėms sąlygoms, išsivysto ikiinvazinės stadijos lervos.

Aktyvūs užkrečiamų ligų pernešėjai yra musės, kurios deda kiaušinius į atvirai laikomus ir laiku nepašalintus iš gyvenviečių nešvarumus. Musės mechaniškai gali pernešti beveik visų ligų sukėlėjus, esančius tuose nešvarumuose. $^1/_5$ vidurių šiltinės susirgimų priežastimi yra musės. Iš dirvožemio nešvarumai kartu su mikrobais gali patekti į dirvožemio vandenį. Į paviršinius vandenis gyvenviečių nešva-

rumai patenka iš kanalizacijos arba lietaus vandenims nuplaunant miestų gatves ir kiemus, arba iš suverstų pakrantėse šiukšlių.

Atmatos vilioja žiurkes, peles. Ten, kur nerūpestingai šalinami nešvarumai, tų graužikų prisiveisia labai daug. Jie platina kai kurias ligas ir daro didelius ekonominius nuostolius.

Tokiu būdu, neteisingai organizuojant gyvenviečių valymą, galima užteršti jų orą, dirvožemį, vandenį, platinti užkrečiamas ligas.

Atsižvelgiant į visa tai, reikia reguliariai šalinti iš gyvenviečių atmatas (išvežant arba nuleidžiant) ir jas naikinti. Tačiau didelę dalį jų galima panaudoti žemės ūkyje kaip trąšą arba pramonėje kaip antrinę žaliavą (metalo, audinių, gumos, stiklo ir kitokias atliekas). Iš spirito fabrikų atliekų, dažnai pašalinamų į upes, galima gaminti gliutamino rūgštį, pieno kombinatuose iš išrūgų — pašarines mieles, mėsos kombinatuose iš kraujo, kaulų, ragų, nagų — pašarinius miltus, techniškus riebalus, klijus ir t. t.

Gyvulių kapinės. Kritusiems gyvuliams laidoti išskiriami atskiri plotai (toliau nuo upių ir miestų, žmonių negyvenamose vietovėse). Gyvulių kapinės aptveriamos tvora. Čia užkasami visi kritę nuo vienokios ar kitokios ligos gyvuliai.

ATMATŲ ŠALINIMO IŠVEŽAMOJI SISTEMA

Įvedant išvežamąją atmatų šalinimo sistemą, reikia numatyti: 1) atmatų surinkimo vietą, 2) jų transportavimą ir 3) dezinfekavimą arba panaudojimą. Išvežamoji sistema naudojama daugiausia ten, kur nėra kanalizacijos. Tačiau ji taikoma ir kanalizuotose gyvenvietėse, šalinant kietas atmatas.

Atmatų surinkimas. Įrenginiai skystoms ir kietoms atmatoms rinkti bei laikyti būna skirtingi. Atmatoms surinkti naudojama: pamazgų duobės, šiukšlių dėžės, išvietės ir įvairios dėžės maisto produktų atliekoms.

P a m a z g ų d u o b ė s. Pamazgų kiekis priklauso nuo sunaudojamo vandens kiekio, tačiau per metus jų susidaro ne mažiau kaip 2 m^3 vienam žmogui. Nesant kanalizacijos,

pamazgos pilamos į kompostines krūvas arba į pamazgų duobes.

Pamazgų duobės išbetonuojamos, aplink jas suplūkiama molio aikštelė, kad kartais, trūkus betonui, skystis nepakliūtų į dirvožemį ir neužterštų požeminio vandens. Duobė turi būti uždengiama sandariu dangčiu, o po juo, duobės angoje, turi būti tinklelis arba grotelės. Pilant pamazgas, ant jų užsilaiko stambesnės dalys, kurios vėliau išmetamos į šiukšlių dėžes. Kad iš duobės sklindantys nemalonūs kvapai neterštų aplinkos oro, padaromas maždaug 2 m aukščio kaminėlis. Pamazgų duobės daromos 2—3 m^3 talpos. Pamazgos išvežamos 1—2 kartus per mėnesį.

Šiukšlėms surinkti kiemuose įrengiamos šiukšlių dėžės. Jos turi būti iš betono arba plytų su dangčiu. Jeigu dėžė yra medinė, prie nešvarumų gali prieiti musės, graužikai.

Įvairaus pavidalo šiukšlių dėžės statomos namuose, kiemuose, gatvėse. Yra specialios dėžės metalo laužui. Didesnių dėžių dangčiai atverčiami rankomis, o mažesnių, statomų butuose — kojomis, paspaudus pedalą. Šiukšlių dėžės daromos įvairaus talpumo: kiemuose statomos dėžės gali būti 50—100, butuose — 15—20 l talpos. Šiukšlių norma vienam žmogui laikoma 0,5 kg per parą, arba 200 kg (0,5 m^3) per metus.

Iš kiemų šiukšlės išvežamos kas 1—3 dienos. Kad kiemai ir gatvės neužsiterštų, geriau šiukšles išvežti kartu su dėžėmis, o jų vietoj pastatyti tuščias.

Išvietės. Netinkamai įrengtos ir eksploatuojamos išvietės gali būti įvairių užkrečiamųjų ligų bei kirmėlinių susirgimų platinimo šaltinis.

Išvietės gali būti šiltos ir šaltos. Mūsų klimato sąlygomis nekanalizuotų vietovių mokyklose, vaikų namuose, bendrabučiuose gerai būtų įrengti šiltas orines išvietes. Teisingai jas įrengus, neteršiamas aplinkos oras, dirvožemis, vanduo, o žiemos metu išvengiama susirgimų nusišaldant.

Orinės išvietės siena, kurioje įrengtas ventiliacijos kanalas, turi būti apšildoma iš virtuvės arba iš kitos patalpos specialia krosnimi. Įšilęs oras ventiliacijos kanalu iš išmatų duobės kyla į viršų ir išeina virš stogo. Kad dujos iš duobės neitų į išvietės patalpą, būtina, kad ventiliacinis

kanalas visuomet būtų šiltas ir gretimos patalpos oras būtų šiltesnis už išvietės orą. Jeigu ventiliacinio kanalo oras nešildomas, reikia įrengti ventiliatorių orui iš duobės ištraukti.

Apačioje esanti išmatų duobė įrengiama panašiai, kaip pamazgų duobė. Ji valoma 1—2 kartus per metus pro angą, esančią lauke. Anga, kad pro ją nesiskverbtų šaltas oras, uždaroma dviem dangteliais, tarp kurių yra durpių, lapų, šiaudų ir kitokios medžiagos. Duobė gali būti iki 3 m gylio.

Kiemų išvietės blogesnės tuo, kad jos žiemą šaltos ir sanitariniu-epidemiologiniu atžvilgiu turi daugiau trūkumų. Tačiau jos yra žymiai paprastesnės, pigesnės, ir kiekvienas jas gali įsirengti.

Duobė turi būti išbetonuota ir aplinkui apiplūkta moliu. Ekskrementai turi nepakilti aukščiau kaip 0,5 m iki žemės paviršiaus. Duobė turi būti uždengta. Dujoms iš duobės pašalinti virš stogelio įtaisomas kaminėlis. Vietoj duobės gali būti ištraukiama dėžė.

Kad iš išvietės nesklistų nemalonūs kvapai ir nebūtų vabzdžių, galima ekskrementus, kiekvieną kartą pasinaudojus išviete, užpilti susmulkintomis durpėmis, sausa daržo žeme, pelenais. Šios medžiagos pasižymi dezodoruojančiomis savybėmis. Vienam žmogui per parą reikia apie 2 kg sausos daržo žemės, pelenų šiek tiek mažiau, o durpių — apie 1 kg. Ypač geros yra samaninės durpės. Taip gauta fekalinė masė tinka kompostuoti.

Atmatų šalinimas. Savalaikis ir teisingas atmatų šalinimas turi didelę reikšmę tos vietovės sanitarinei būklei. Atmatos išvežamos arkliniu arba automobiliniu transportu. Skysti nešvarumai išvežami statinėmis arba autocisternomis.

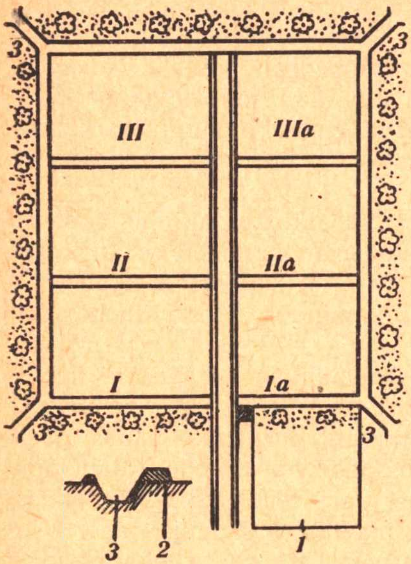
Darbininkai, išvežiojantieji atmatas, turi būti aprūpinti specdrabužiais, muilu. Transporto priemonės turi būti plaunamos ir dezinfekuojamos.

ATMATŲ DEZINFEKAVIMAS, VALYMAS IR PANAUDOJIMAS

Atmatos dezinfekuojamos *fiziniais* ir *cheminiais* būdais. Iš fizinių būdų taikomas deginimas. Deginamos tokios atliekos, kurių niekur negalima panaudoti (ligonių tvarsčiai arba kitokios medžiagos, kuriose kitaip

negalima sunaikinti ligos sukėlėjus). Didesniam atmatų kiekiui sudeginti naudojamos specialios krosnys. Tačiau šis būdas yra brangus.

Iš cheminių priemonių galima paminėti dezinfekciją chlorkalkėmis. Jomis galima dezinfekuoti atmatų duobes, išvietes, šiukšlių dėžes. Naudojami švieži 10—20% chlorkalkių tirpalai.



19 pav. Asenizacijos laukai:
I, II, III — žiemos laukai; *Ia, IIa, IIIa* — vasaros laukai; *1* — ūkio dalis; *2* — pylimas; *3* — griovys

Praktikoje atmatos dezinfekuojamos biologiniu būdu. Dažniausiai naudojamas dirvožeminis ir bioterminis (kompostavimas, bioterminės kameros) būdas. Čia išnaudojama mikroorganizmų veikla.

Dirvožeminis atmatų apvalymo būdas pagrįstas tuo, kad dirvožemyje, dalyvaujant įvairiems mikroorganizmams ir vykstant sudėtingiems biocheminiams procesams, medžiagos suardomos ir iš jų pasigamina trąša.

Skystų atmatų šalinimui išskiriami tam tikri žemės plotai, vadinamieji asenizacijos laukai (19 pav.). Nuo gyvenamųjų rajonų ir maisto pramonės įmonių jie turi būti ne arčiau kaip 1 km. Dirvožemis turi būti sausas, nepelkėtas, gruntinis vanduo ne arčiau kaip 1,5 m nuo dirvožemio paviršiaus. Aplink lauką iškasamas griovys ir supilamas pylimas, apsodinami želdiniai. Asenizacijos laukas padalijamas į du laukus: vasaros ir žiemos. Vasaros laukas dalijamas dar į tris laukus. Kiekvienais metais užliejamas tik vienas vasaros laukas. Antraisiais metais tuose laukuose auginamos pašarinės žolės, o trečiaisiais — daržovės. Tie laukai, prieš pilant į juos nešvarumus, supurenami, kad geriau vyktų biocheminiai procesai. Liejama planingai, vienodai; 10 m^2 plote pilama 1 m^3 skystų nešvarumų. Po 1—2 parų,

kai žemė išdžiūsta, ji supurenama. Žiemos laukas purenamas tik pavasarį. Jis yra apie tris kartus didesnis už vasaros lauką, nes šaltuoju metu biocheminiai procesai beveik nevyksta.

Dirbantieji asenizacijos laukuose turi būti aprūpinami specdrabužiais, vandeniu, muilu ir kartkartėmis tikrinama jų sveikata.

Bioterminis būdas yra vienas iš efektyviausių ir ekonomiškiausių atmatų naikinimo būdų. Veikiant termofilinėms bakterijoms, atmatų temperatūra pakyla iki 60—70° C ir aukščiau. Tokioje temperatūroje žūva nesporiniai patogeniniai mikrobai, kirmėlių kiaušiniai, musių lervos. Po 40—60 d., kai suyra organinės medžiagos, atmatas galima naudoti kaip trąšą. Dar geriau bioterminiu būdu atmatos nukenksminamos bioterminėse kamerose arba kompostuojant.

Kompostavimas. Šis būdas jau seniai vartojamas. Atmatose esančios organinės medžiagos palengva mineralizuojasi. Priklausomai nuo klimatinių sąlygų, po 5—12 mėn. perpuvusi nešvarumų masė gali būti panaudota laukų, daržų tręšimui. Sodybų sklypuose atmatos kompostuojamos maždaug 20 m atstumu nuo gyvenamųjų namų ar šulinių. Kompostui aikštelė išplūkiama moliu, apkasama grioveliu ir maždaug 15 cm storio sluoksniais ant jos pilamos atmatos ir sena kompostinė arba puri daržo žemė arba durpės. Į kompostines krūvas galima pilti fekalijas, pelenus, dėti mėšlą, augalų likučius ir kt. Kompostinės krūvos gali būti iki 1,5 m aukščio, 3—5 m ilgio; krūvos plotis ties pagrindu — 3—4 m, o viršuje — 2—3 m. Aeracijai sustiprinti kompostinė krūva per sezoną 1—2 kartus perkasama, kad netrūktų drėgmės,— kartais sulaistoma pamazgomis arba vandeniu. Virš kompostinės krūvos įrengiamas stogelis, kad lietus neišplautų vertingų medžiagų.

Komunaliniai kompostavimo laukai gali būti įvairaus dydžio. Jų gali būti ne vienas, o daugiau. Jie įrengiami ne arčiau kaip 300 m nuo gyvenamųjų kvartalų, maisto pramonės įmonių ir ne arčiau kaip 450—600 m nuo sanatorijų, poilsio namų, pionierių stovyklų ir kitokių gydymo ir profilaktikos įstaigų. 10 000 gyventojų reikia 8500 m² kompostavimo lauko, kuriame įrengiama apie 40 kompostinių krūvų. Parenkant vietą, žiūrima, kad gruntinio vandens lygis iki

kompostinės krūvos būtų ne arčiau kaip per 1 m. Krūvos įleidžiamos į žemę 0,5 m gylio. Jų ilgis gali siekti 10—25 m, plotis dugne — 3 m, o viršuje — 2 m, aukštis — 1,5 m.

Prie kompostavimo laukų turi būti geras privažiavimas. Aplinkui jie apželdinami. Dirbantiems kompostavimo laukuose turi būti patalpos dušui, nusirengimui spintelės su skyriais švariems bei darbo drabužiams ir kitokios pagalbinės patalpos. Dirbantieji turi būti skiepijami nuo užkrečiamųjų ligų, ne mažiau kaip 2 kartus per metus tiriami, ar neturi kirmėlių. Darbininkai turi turėti specdrabužius.

Bioterminės kameros daromos iš betono, plytų arba medžio. Jų tūris gali būti nuo 2 iki 20 m^3. Kamerų įrengiama ne mažiau kaip dvi. Jų dugnas privalo turėti nuolydį skysčiams į specialų šulinėlį nutekėti. 15—20 cm aukštyje nuo grindų yra grotelės, kad prie atmatų iš apačios geriau prieitų oras. Aeracijai sustiprinti kameroje įrengiami vėdinimo kanalai. Atmatos pilamos iš viršaus pro angą. Pasibaigus irimo procesams, jos pašalinamos lauk pro duris.

Po kelių dienų, užpildžius kamerą, temperatūra joje pradeda kilti ir 8—10 dieną pasiekia maksimumą. Po to, temperatūra palengva krinta. Vidutinio klimato juostoje atmatos perpūva maždaug per 60, o pietuose, kur šilčiau,— per 40 dienų.

Šiose kamerose medžiagos virsta humusu, kuris yra vertinga organinė trąša, o epidemiologiniu atžvilgiu nepavojinga.

Naikinant atmatas bioterminėse kamerose, neužteršiamas aplinkos oras, vanduo, dirvožemis, sunaikinami patogeniniai mikrobai, kirmėlių kiaušiniai, nesiveisia musės ir, be to, gaunama vertinga trąša.

Atmatų panaudojimas. Perpuvusios atmatos, taip pat ir gyvulių mėšlas naudojamas žemės ūkyje laukams ir inspektams tręšti. Tačiau yra vertingų atliekų, kurios nepūva, o sudeginti būtų nenaudinga arba net ir neįmanoma. Iš tokių vertingų atliekų galima paminėti skerdyklų, mėsos kombinatų atliekas, gyventojų buities atliekas (stiklą, konservų dėžutes, skudurus, popierių, odos atliekas, anglies šlaką ir kt.). Maisto pramonės atliekos naudojamos klijams ir kitokiems dirbiniams gaminti, šlakas naudojamas kaip statybinė medžiaga, metalas perdirbamas metalo fabrikuose.

Naudingoms atliekoms rinkti gyvenamuose kvartaluose išskiriamos patalpos. Jos turi būti ne arčiau kaip 20 m nuo gyvenamųjų patalpų.

Dideliuose komunaliniuose namuose tokios patalpos išskiriamos apačioje. Jos turi būti izoliuotos nuo butų ir gerai vėdinamos. Atliekos iš jų išvežamos kas 5 dienos.

Surinktos atliekos gabenamos į sandėlius. Rūšiavimo bazėse jos dezinfekuojamos, valomos, rūšiuojamos, pakuojamos ir kraunamos į sandėlius.

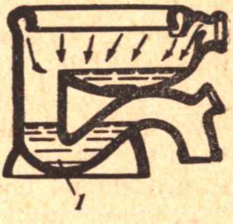
Atliekoms pervežti naudojamas transportas turi būti dezinfekuojamas. Darbininkai turi būti aprūpinti specdrabužiais ir tam tikrais laiko tarpais vakcinuojami.

ATMATŲ NULEIDŽIAMOJI SISTEMA — KANALIZACIJA

Kanalizacija — tai kompleksas įrenginių, kuriais nuleidžiamieji vandenys surenkami, apvalomi ir pašalinami. Kanalizacija turi didelę sanitarinę-higieninę reikšmę. Ten, kur yra kanalizacija, nereikia kiemuose statyti išviečių, pamazgų duobių, o dėl to sumažėja musių, graužikų, pagerėja oro sudėtis ir sumažėja susirgimų (ypač virškinamojo trakto ligomis), mažiau teršiamas dirvožemis ir rečiau užsikrečiama kirmėlių kiaušiniais.

Skiriama pastatų vidaus ir lauko kanalizacija. Pastatų vidaus kanalizacijos tinklas sujungtas su lauko kanalizacijos tinklu. Lauko kanalizacijos tinklas susideda: 1) iš šoninių kanalų, kurie surenka nuleidžiamąjį vandenį atskirose gatvėse, 2) iš kolektorių, į kuriuos suteka tie nuleidžiamieji vandenys, ir 3) iš magistralinių kolektorių.

Kad blogas kanalizacijos tinklo oras nepakliūtų į patalpas, gatves, įrengiamos hidraulinės užtvaros (sifonai). Hidraulinės užtvaros būna skalaujamose vandeniu išvietėse, kriauklėse, gatvių lietaus šulinėliuose.



20 pav. Klozetas:
1 — hidraulinė užtvara (sifonas)

Kanalų tinklui kontroliuoti ir valyti įrengiami kontroliniai šuliniai.

Kanalizacijos tinklas turi tam tikrą nuolydį, kad nuplaunami nešva-

rumai patys tekėtų į paskirtą jiems vietą. Jeigu kanalizacijos tinklas neturi nuolydžio arba jis yra mažas (pavyzdžiui, kai neleidžia reljefas), tada įrengiamos persiurbiamosios stotys. Tačiau nuolydis neturi būti per didelis, nes kitaip nuleidžiamieji vandenys ardys kanalizacijos tinklą.

Yra trys pagrindinės kanalizacijos sistemos: mišrioji, atskiroji ir pusiau atskiroji. *Mišrioji kanalizacijos sistema* yra tokia, kurioje kanalizacijos tinklas surenka visų rūšių nuleidžiamuosius vandenis (buitinius, pramoninius, lietaus). Kai kanalizacijos tinklas atskirai surenka buitinius bei pramoninius nuleidžiamuosius vandenis ir atskirai lietaus vandenis, yra *atskiroji sistema*. *Pusiau atskiroje sistemoje* yra atskiri kanalai buitiniams-pramoniniams ir atskiri lietaus vandenims.

NULEIDŽIAMŲJŲ VANDENŲ SANITARINIS ĮVERTINIMAS

Nuleidžiamuosius vandenis galima suskirstyti į dvi pagrindines grupes: buitinius ir pramoninius. Kritulių vandenys, kurie nuplauna miesto gatvių, kiemų nešvarumus, savo sudėtimi labai panašūs į buitinius nuleidžiamuosius vandenis.

Buitiniuose nuleidžiamuosiuose vandenyse yra išmatų, šlapimo, virtuvės pamazgų ir kitokių nešvarumų. Jų koncentracija priklauso nuo gyventojų skaičiaus ir sunaudojamo vandens kiekio, kuriuo tie nešvarumai prasiskiedžia. Buitiniuose nuleidžiamuosiuose vandenyse, be organinių ir neorganinių medžiagų, labai daug yra mikroorganizmų. Organinių medžiagų dispersiškumas juose nevienodas. 14% organinių medžiagų (skaitant nuo bendro sausų medžiagų kiekio) iškrenta grimzdyklose (nusodinimo kamerose), 10% nusėda, tik valant nuleidžiamuosius vandenis biologiniais būdais, 8% — visai nenusėda, nes būna koloidinėje būklėje, ir 68% visų organinių medžiagų yra tirpios medžiagos. Tiriant dumblą, nusėdantį pirminėje grimzdykloje, rasta, kad 95% jo sudaro vanduo, o 5% — baltymai, riebalai, angliavandeniai ir mineralinės medžiagos. Tiriant gi skystąsias medžiagas, nustatyta, kad didžiausia dalis bendro azoto,

baltyminio azoto ir organinių medžiagų būna koloidinėje ir tirpioje būklėse. Bendro azoto kiekio didžiausią dalį sudaro amoniakinio azoto druskos. Vėliau jis oksiduojasi į nitritus ir nitratus.

Druskų sudėtis nuleidžiamuosiuose vandenyse labai įvairi. Kai kurios mineralinės medžiagos yra naudingos augmenijai (kalis, fosforas, azotas). Todėl, naudojant nuleidžiamuosius vandenis žemės ūkyje, žymiai padidėja derlius. Be to, nuleidžiamuosiuose vandenyse yra riebalų ir vitaminų.

Nuleidžiamuosiuose vandenyse pasitaiko ir kenksmingų medžiagų, veikiančių bakteriocidiškai, toksiškai. Tokius nuleidžiamuosius vandenis, kuriuose yra bakteriocidiškai veikiančių medžiagų, negalima valyti biologiniais metodais; jie valomi cheminiais metodais.

Nuleidžiamųjų vandenų mikroorganizmus atstovauja bakterijos, virusai, grybeliai. 1 ml nuleidžiamųjų vandenų jų gali būti milijardai. Apskaičiuota, kad 1000 m^3 nuleidžiamųjų vandenų mikroorganizmų yra 1 tona.

Iš patogeninių mikroorganizmų gali būti virškinamojo trakto užkrečiamųjų ligų, tuliaremijos, poliomielito, leptospirozių sukėlėjų. Tifo, paratifo A ir B sukėlėjai nuleidžiamuosiuose vandenyse gali išbūti iki 40 dienų, dizenterijos — iki 1 savaitės. Poliomielito sukėlėjas miestų nuleidžiamuosiuose vandenyse aptiktas tik epidemijų metu. Jis žūva tik m e t a n t e n k e (žr. p. 180), o a e r o t e n k ų (žr. p. 178) aktyviame dumble nežūva. Nuleidžiamuosiuose vandenyse rasta ir Koksakio bei Teilero virusų, kurie žaloja centrinę nervų sistemą. Žemoje temperatūroje virusai išsilaiko geriau, negu bakterijos. Tačiau 60° C temperatūroje jie gana greitai žūva.

Iš nepatogeninių mikrobų nuleidžiamuosiuose vandenyse dažniausiai randama žarninė lazdelė (*E. coli*). Fekalinės kilmės nešvarumuose jų būna nepaprastai daug. Dar yra urobakterijų (*Bac. Pasteurii, Proteus* ir kt.). Joms veikiant, šlapimo šlapalas virsta amonio karbonatu. Be šių, dar daug yra *Bac. subtilis* ir kt.

Nuleidžiamųjų vandenų 1 ml randama keli šimtai kirmėlių kiaušinių. Daugiausia randama askaridžių kiaušinių.

Mechaniniai valymo būdai. Jais atskiriama apie 60—80% plaukiojančių dalelių.

Grotelės ir sietai sulaiko tik stambesnes, plaukiojančias vandenyje daleles (popierių, lapus ir kt.). 15—100 mm dydžio tarpuose susilaiko 3—5% plaukiojančių dalelių. Jos nutraukiamos grėbliu arba mechanizuotai.

Smėlio grimzdyklos gali būti horizontalios, vertikalios arba plyšinės. Vandens greitis parenkamas toks (ne didesnis kaip 0,3 m/s), kad visas smėlis nusėstų gimzdykloje. Smėlis pašalinamas rankiniu būdu arba mechanizuotai.

Dumblo grimzdyklos naudojamos nusodinti dalelėms, kurių lyginamasis svoris didesnis už vienetą. Vandens greitis horizontaliose gimzdyklose — 5—10 mm/s. Nusėdęs dumblas pašalinamas ir apdorojamas metantenke arba džiovinamas specialiose aikštelėse arba vakuuminiame filtre.

Riebalams ir kitokioms medžiagoms iš nuleidžiamųjų vandenų išskirti naudojami specialūs išskyrėjai. Išskirtos medžiagos panaudojamos gamybai kaip žaliava. Riebalus išskirti būtina, nes, biologiškai valant nuleidžiamuosius vandenis, jie gali užkimšti viršutinius dirvožemio sluoksnius ir sutrukdyti valymo darbus.

Cheminiu būdu valomi pirčių-skalbyklų ir kai kurių pramonės įmonių (pavyzdžiui, dažyklų) nuleidžiamieji vandenys. Valymui daugiausia naudojama koaguliantai: aliuminio arba geležies sulfatai, kalkės. Atitinkamais koaguliantais iš nuleidžiamųjų vandenų išskiriama daug plaukiojančių, koloidinių ir ištirpusių medžiagų.

Kartais medžiagos koaguliuojamos, pakeitus nuleidžiamųjų vandenų pH. Koaguliavimu galima valyti tik tokius vandenis, kuriuose yra nemažai baltyminių medžiagų. Jos, esant tam tikram pH, iškrenta (dažniausiai, kai pH=4—7). pH nustatomas bandymu.

Nuleidžiamuosiuose vandenyse neretai būna medžiagų tokios koncentracijos, kad ekonominiu atžvilgiu apsimoka jas

išskirti. Tam gali būti panaudojama ekstrahavimas, adsorbavimas, distiliavimas ir kitokie būdai.

Chemiškai valant nuleidžiamuosius vandenis, svarbu neperdozuoti reagentų, nes tai gali pakenkti vandens augalams ir gyvūnams.

BIOLOGINIAI NULEIDŽIAMŲJŲ VANDENŲ VALYMO BŪDAI

Nuleidžiamuosius vandenis biologiniu būdu galima valyti anaerobinėse ir aerobinėse sąlygose.

Anaerobiniam nuleidžiamųjų vandenų valymui naudojami septikai arba dviaukštės grimzdyklos.

Aerobiškai valoma biologiniuose tvenkiniuose, aerotenkuose, laistomuosiuose ir filtravimo laukuose, biologiniuose, aeruojamuosiuose ir intensyviai apkrautuose filtruose, oksiduojamosiose tranšėjose.

Nusėdęs ir pašalintas iš valymo įrenginių dumblas gali būti perdirbtas metantenkuose ir džiovinamas specialiose aikštelėse arba vakuuminiuose filtruose.

ANAEROBINIAI NULEIDŽIAMŲJŲ VANDENŲ VALYMO BŪDAI

Septikai. Tai horizontalios grimzdyklos. Nuleidžiamieji vandenys jose teka labai iš lėto, 0,25—1 mm per sek. greičiu ir išbūna jose 6—24 val. Sunkesnės dalelės grimzta į dugną, o lengvesnės — kyla į paviršių ir sudaro plutą. Ši pluta atskiria vandenį nuo oro, ir biocheminiai procesai vyksta anaerobinėse sąlygose. Nuosėdos septike išbūna 6—12 mėnesių.

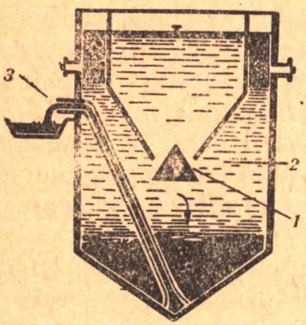
Septike gali būti 1—2 pertvaros. Tokiais atvejais pluta susidaro tik viename ar dviejuose skyriuose. Tai pagerina aeravimą. Daugiausia nuosėdų būna pirmame skyriuje.

Veikiant mikrobams, pasikeičia nuosėdų struktūra, todėl jos lengviau išdžiūsta. Irstant medžiagoms, atsiradusios dujos dumblą šiek tiek supurena, todėl jis daugiau prisigeria vandens. Dėl lakiųjų riebiųjų rūgščių ir organinių medžiagų skilimo produktų pH sumažėja iki 5—6. Skystyje atsiranda sieros vandenilio. Supuvęs dumblas susideda iš dervų,

sumedėjusių ląstelių, humusinių ir kitokių junginių. Humusiniai junginiai su geležies sulfidu dumblui suteikia tamsią spalvą.

Keičiantis nuleidžiamiesiems vandenims, pasipildo mikrobų, ir irimo procesai, nors iš lėto, bet vyksta nenutrūkstamai.

Septikų trūkumai yra šie: juos nelengva išvalyti, tenka naudotis rankų darbu; dumblas dvokia, vilioja muses. Tuos trūkumus pateisina septikų įrengimų pigumas ir paprastumas. Septikai tinka mažų gyvenviečių nuleidžiamiesiems vandenims valyti.



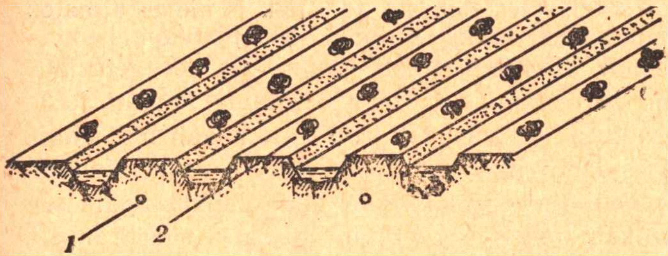
21 pav. Dviaukštė grimzdykla:
1 — anga dumblui nusodinti; 2 — dumblo kamera; 3 — dumblo išsiurbimas

Dviaukštės grimzdyklos. Šie įrenginiai žymiai geresni už septikus. Čia pratekantieji vandenys atsiskiria nuo sunkesnių dalelių, kurios per tam tikrą plyšį krenta į dugną. Iš ten dumblas kas 10 dienų nedidelėmis porcijomis pašalinamas lauk. Šio įrenginio konstrukcija neleidžia atsirandančioms dujoms pakliūti į skystį, todėl ištekantieji vandenys neturi blogo kvapo. Dujų sudėtyje vyrauja metanas (70—80%) ir anglies dioksidas (20—30%). Sieros vandenilio paprastai čia nebūna, nes jis susijungia su geležimi. Ši reakcija vyksta neutraliuose arba silpnai šarminiuose tirpaluose. Nuleidžiamuosiuose vandenyse jo atsiranda, kai patenka perdaug šviežių nuosėdų arba pramoninių vandenų reakcija yra rūgšti. Dumblas supūsta maždaug per 3—4 mėnesius.

LAISTOMIEJI IR FILTRAVIMO LAUKAI

Laistomieji laukai skiriami nuleidžiamųjų vandenų apvalymui ir žemės ūkio kultūrų auginimui, o **filtravimo laukai** — tik apvalymui. Laistomuosiuose laukuose įrengiama atviras arba uždaras drenažas (22 pav.). Dėl to nuleidžiamieji vandenys greičiau filtruojasi. Nuleidžiamųjų vandenų filtravi-

mosi greitis dar priklauso nuo dirvožemio dalelių suminio paviršiaus, nuleidžiamųjų vandenų sudėties, klimato sąlygų ir kt. Esant nepalankioms sąlygoms ir per dideliam laukų apkrovimui, dirvožemyje gali susidaryti anaerobinės sąlygos. Todėl laukus, ypač pavasarį, reikia supurenti, kad geriau vyktų mineralizacijos ir nitrifikacijos procesai. Jei laistomuosiuose laukuose auginamos žemės ūkio kultūros, padaroma lysvės, kurių vagutėmis teka nuleidžiamieji vandenys.



22 pav. Laistomieji laukai:
1 — drenažinis vamzdis; 2 — augalai

Įrengiant atvirą drenažą, kasami dideli grioviai su nuolydžiu pagrindinio drenažinio kanalo link.

Jeigu dirvožemis nepasižymi geromis drenavimo savybėmis, tai maždaug 1 m gylyje 4—5 m atstumu vienas nuo kito klojami drenažiniai vamzdžiai. Jie sueina į pagrindinį kolektorių. Tai žymiai pagerina filtravimą.

Šaltuoju metu filtravimas ir mineralizacija žymiai sulėtėja. Todėl pavasarį, atšilus, susikaupia nemineralizuoto dumblo.

Dirvožemyje mikroorganizmų būna dvejopos kilmės: nuleidžiamųjų vandenų ir dirvožemio. Jų kiekis labai įvairus. Po filtravimo jų gali sumažėti net 99,8%. Keturių centimetrų storio dirvožemio sluoksnis per 10 min. adsorbuoja apie 90% aerobinių bakterijų. Jos dalyvauja medžiagų perdirbimo procesuose. Pagrindinė mikrobų veikla dirvožemyje vyksta iki 40 cm gylio. Čia apie dirvožemio daleles susidaro vadinamoji biologinė plėvelė, pasižyminti didele adsorbcijos galia. Tačiau, susikaupus dideliam organinių medžiagų kiekiui, susidaro anaerobinės sąlygos, ir gali prasidėti anaerobiniai procesai. Paviršiniame dirvožemio sluoksnyje, be bakterijų, būna mielių, grybelių, infuzorijų, įvairių vikšrų. Jie

dalyvauja, perdirbant organines medžiagas, pakliuvusias su nuleidžiamaisiais vandenimis. Vanduo persifiltruoja maždaug per 100 dienų. Filtravimosi metu labai sumažėja oksidavimo skaičius, BDS_5, o bakterijų 1 ml persifiltravusių vandenų sumažėja iki 1500—2000. Epidemiologiniu atžvilgiu, kaip nurodo daugelis tyrinėtojų, laistomieji laukai, kur auginamos daržovės, gali būti pavojingi, tik neteisingai juos eksploatuojant.

Pagal patvirtintas Visasąjunginės valstybinės sanitarinės inspekcijos taisykles tiek sykstos, tiek ir kietos atmatos gali būti naudojamos laukų tręšimui. Neapvalytomis skystomis atmatomis dirvožemį tręšti galima tik nevegetaciniu periodu. Taip patręštame dirvožemyje galima auginti technikines ir grūdines kultūras. Tik po 2 m. ten gali būti auginamos uoginės-daržovinės kultūros. Pilant skystas atmatas pavasarį ir rudenį (nevegetaciniu periodu), laukus reikia suarti ne vėliau kaip po 24 val., o pilant žiemą — suarti anksti pavasarį.

Skystomis buitinėmis atmatomis (fekalijomis, pamazgomis) daržoves tręšti leidžiama komposto pavidalu ir tik po 2 metų.

Laistomieji laukai, kad neužsiterštų gruntiniai vandenys, o tuo pačiu ir gretimų gyvenviečių šuliniai, nuo gyvenviečių turi būti ne arčiau kaip 500—1000 m, o geriamąjį vandenį gyventojai privalo imti iš artezinių šulinių. Planuojant laistomuosius laukus, reikia žiūrėti, kad gruntiniai vandenys būtų ne arčiau kaip 2 m iki dirvožemio paviršiaus. Prieš pilant į laukus nuleidžiamuosius vandenis, reikia juos mechaniškai apvalyti. Apvalytuose vandenyse helmintų kiaušinių sumažėja iki 80—90%. Nuleidžiamųjų vandenų į 1 ha laistomųjų laukų galima supilti: jei dirvožemis akytas (smėlis) — 50—70 m³ per parą, į priemolio dirvožemį — 25—40 m³.

Dirbantieji laistomuosiuose laukuose turi būti aprūpinti specdrabužiais, muilu, vandeniu prausimuisi ir laikytis asmens higienos taisyklių.

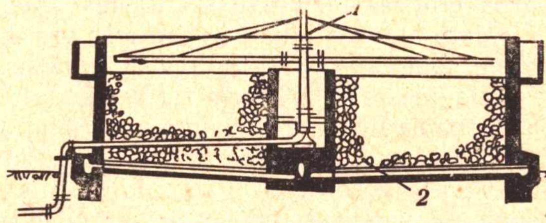
Filtravimo laukai yra lyg ir rezerviniai laistomiesiems laukams. Į filtravimo laukus nuleidžiamieji vandenys pilami, kai jų būna daug, pavyzdžiui, po didesnių liūčių arba atly-

džių metu, arba kai į laistomuosius laukus pilti neleidžia agrotechnikos taisyklės. Žiemą pilama tik į filtravimo laukus.

Tiek filtravimo, tiek laistomieji laukai susideda iš mažų, kelių hektarų dydžio, laukelių. Tie laukeliai apkasami pylimais.

NULEIDŽIAMŲJŲ VANDENŲ VALYMAS FILTRAIS

Biologiniai filtrai. Jie sudaryti iš filtruojančios medžiagos, turinčios didelį paviršių (šlako, smulkių gabalėlių plytų ir kt.) Stambesni gabalėliai būna apačioje, smulkesni — viršuje. Pro 2 m aukščio filtrą skystis prateka per 1—3 val.



23 pav. Biologinis filtras:
1 — vandens laistymo įrenginys; *2* — filtruojanti medžiaga

Toks filtras dėl didelio paviršiaus gerai adsorbuoja įvairias medžiagas. Jame ant filtruojančios medžiagos gabalėlių susidaro biologinė plėvelė, kurioje būna grybelių, infuzorijų, vikšrų, vabalų ir daugybė bakterijų. Čia nepertraukiamai vyksta mineralizacija. Nuleidžiamieji vandenys specialiais įrenginiais išpurkščiami lygiai po visą filtro paviršių.

Aeruojamieji filtrai. Tai patobulinti, S. Stroganovui pasiūlius, biologiniai filtrai. Kad filtruose nenutrūktų valymo procesai ir nesusidarytų anaerobinės sąlygos, jie iš apačios dirbtinai aeruojami. Aeruojamojo filtro flora ir fauna panaši į biologinių filtrų florą ir fauną. Tačiau šiuose filtruose biocheminiai procesai dėka aeracijos vyksta žymiai greičiau. Filtrai kartkartėmis užsiteršia. Tuomet jie vandens srove išplaunami, o kartais — naudingos faunos pertekliui sumažinti — dezinfekuojami.

Intensyviai apkrauti filtrai. Tai yra 2,—2,5 karto mažesni biologiniai filtrai. Tačiau jų apkrovimas yra toks pat arba net didesnis (iki 10 kartų). Čia organinės medžiagos

tik iš dalies mineralizuojamos. Kadangi biologinė plėvelė šiuose filtruose greičiau sustorėja, tai jie dažniau plaunami vandeniu. Nuleidžiamieji vandenys čia apvalomi tik iš dalies.

Tokį valymo būdą galima taikyti, kai iš dalies apvalyti nuleidžiamieji vandenys nepablogina paviršinio vandens šaltinių, į kuriuos jie suleidžiami, sanitarinės būklės.

AEROTENKAI. BIOLOGINIAI TVENKINIAI. OKSIDAVIMO TRANŠĖJOS

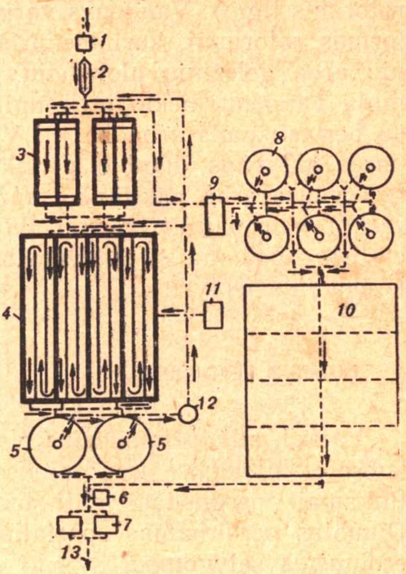
Aerotenkai. Tai tokie įrenginiai, kuriuose nuleidžiamieji vandenys aeruojami, leidžiant orą pro smulkiai akytas plokšteles arba pro vamzdžius su skylutėmis. Intensyviai aeruojant, susidaro aktyvus dumblas, kuriame yra daugybė mikroorganizmų mineralizatorių. Aktyvus dumblas yra tarytum aktyvi biologinė plėvelė, laisvai dribsniais plaukiojanti vandenyje. Viename litre nuleidžiamųjų vandenų būna nuo 1 iki 5 g aktyvaus dumblo (sausos medžiagos). Aktyvus dumblas pasižymi didele adsorbcijos galia. Jo sudėtis priklauso nuo nuleidžiamųjų vandenų sudėties ir aeracijos dydžio. Valant nuleidžiamuosius vandenis, ištirpusios, koloidinės ir plaukiojančios dalelės adsorbuojamos, o vėliau suoksiduojamos iki nitratų. Bakterijų kiekis juose labai sumažėja. Apvalius nuleidžiamuosius vandenis, *E. coli* bakterijų lieka tik 1—5%, BDS_5 ir amonio druskų sumažėja, o padaugėja nitratų. Valymo metu aktyvus dumblas pakinta, susilpnėja jo adsorbcijos savybės. Tuomet jis specialiame rezervuare regeneruojamas aeruojant.

Vandens valymui aerotenkuose turi reikšmės temperatūra. Temperatūrai sumažėjus, sulėtėja aerotenko darbo našumas.

Nuleidžiamieji vandenys aktyviuoju dumblu valomi įrenginių komplekse (24 pav.). Pirmiausia nuleidžiamieji vandenys apvalomi mechaniškai. Taip apvalyti vandenys eina į aerotenkus, o iš čia — į antrinę grimzdyklą. Čia aktyvus dumblas nusėda, o skaidrus vanduo dezinfekuojamas ir tik tuomet išleidžiamas į atviruosius vandens šaltinius. Dezinfekuoti vandenį būtina, nes jame lieka daug bakterijų ir kir-

mėlių kiaušinių. Dezinfekuojama dažniausiai chloruojant. Valymo metu susidaro aktyvaus dumblo perteklius. Šis dumblo perteklius pridedamas prie nuleidžiamųjų neapvalytų vandenų, prieš valant juos mechaniškai. Tai pagreitina nuosėdų grimzdimą. Tos nuosėdos sudedamos į metantenką arba į džiovinimo aikšteles, arba į vakuuminį filtrą.

Biologiniai tvenkiniai. Tai dirbtiniai tvenkiniai nuleidžiamiesiems vandenims valyti. Tokie tvenkiniai yra negilūs, turi daug augmenijos, kuri padidina aeracijos paviršių (0,5—1,5 ha). Vanduo juose teka iš lėto. Nuleidžiamieji vandenys juose valosi taip pat, kaip ir natūraliuose vandenyse. Kadangi yra augalinio planktono, šiltuoju metu intensyviai išsiskiria deguonis. Dėl to gerai veisiasi mineralizuojančios ir nitrifikuojančios bakterijos. Aeracija iš oro nedidelė. Palankiausia temperatūra yra 20—25° C. Esant 6° C, nešvarumų valymasis labai sulėtėja, o tvenkiniams užšalus, ir visai sustoja. Tvenkiniai veikia tik šiltuoju metu. Tokiuose tvenkiniuose laikomos žuvys ir paukščiai taip pat padeda sunaudoti nuleidžiamųjų vandenų organines medžiagas.



24 pav. Nuleidžiamųjų vandenų valymo įrenginių schema:

1 — grotelės; *2* — smėlio grimzdykla; *3* — pirminės horizontalios grimzdyklos; *4* — aerotenkai; *5* — antrinės grimzdyklos; *6* — chloratorinė; *7* — dezinfekavimo įrengimai; *8* — metantenkai; *9* — siurblinė; *10* — dumblo aikštelės; *11* — kompresorinė, tiekianti orą aerotenkams; *12* — siurblinė, tiekianti aktyvų dumblą į aerotenkus; *13* — apvalyto vandens išleidimas

Pastaruoju metu atlikta bandymų tvenkiniuose auginti dumblius (*Chlorella*). Nustatyta, kad nuleidžiamieji vandenys tvenkiniuose apvalomi per 1—9 d., priklausomai nuo saulėtumo ir šilumos. Dumbliai gali būti naudojami pašarui.

Oksidavimo tranšėjos. Jos tinka nedidelių gyvenviečių bei maisto pramonės įmonių nuleidžiamiesiems vandenims

valyti. Nuleidžiamieji vandenys valomi ištemptos „O“ raidės formos kanale. Jis gali būti išbetonuotas, išklotas akmenimis, asfaltuotas arba visai nesutvirtintas. Kanalas yra 0,5—0,8 m gylio, apie 2 m pločio (priklausomai nuo aeracinio rotoriaus ilgio). Vandenys varinėjami ir aeruojami ilgo volo formos rotoriumi, kuriame prismaigstyta geležinių kampainių arba geležinių plokštelių. Priklausomai nuo nuleidžiamųjų vandenų kiekio ir įrengimų konstrukcijos, aeruojama su pertraukomis arba be jų. Valymas trunka 1—5 d. Susidaręs aktyvaus dumblo perteklius persiurbiamas į atskirą rezervuarą arba pakliūva į antrinę grimzdyklą. Oro temperatūra, kaip parodė tyrimai, iki —8° C darbui netrukdė. Specialistų nuomone, šis valymo būdas yra ekonomiškas ir pakankamai efektyvus.

DUMBLO PERDIRBIMAS

Valant nuleidžiamuosius vandenis, grimzdyklose, septikuose ir kitokiuose įrenginiuose atsiranda dumblo. Jis, atitinkamai perdirbtas, gali būti naudojamas kaip trąša. Dumblas perdirbamas specialiuose įrenginiuose, esant anaerobinėms sąlygoms.

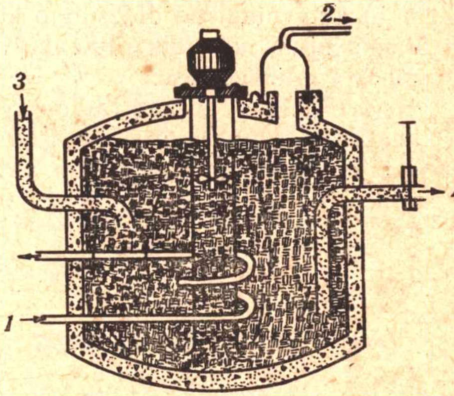
Perdirbant dumblą, iš organinių medžiagų, turinčių angliavandenių, atsiranda riebiųjų rūgščių, iš kurių jau susidaro alkoholis, metanas, anglies dioksidas, vandenilis ir kt. Iš organinių medžiagų, turinčių azoto, atskyla amoniakas ir laisvas azotas; iš junginių, turinčių sieros, susidaro sieros vandenilis. Šiuose procesuose dalyvauja mikrobai, skaldantieji angliavandenius, baltymus, hidrolizuojantieji riebalus, redukuojantieji sulfatus iki sulfidų ir kt. Be to, mikrobai išskiria į aplinką fermentus. Skilimo procesai suintensyvėja, kylant temperatūrai.

Metantenkai. Jie naudojami dumblui supūdyti. Biocheminiai procesai juose vyksta anaerobinėmis sąlygomis. Rūgimas metantenke gali būti mezofilinis (27—35° C) arba termofilinis (aukštesnėje kaip 50° C). Metano daugiau susidaro, esant mezofiliniam rūgimui. Tačiau helmintų kiaušiniai tokioje temperatūroje nežūva. Jie žūva, tik vykstant termofiliniam rūgimui. Patogeniniai virškinamojo trakto mikrobai,

kaip parodė tyrimai, esant mezofiliniam rūgimui, žūdavo per kelias dienas, o esant termofiliniam rūgimui — per keletą valandų.

Organinių medžiagų irimo procesams pagreitinti JAV buvo pradėta vartoti enzimų mišinys, o vėliau — specifinių bakterinių kultūrų koncentratai. Ypač gerų rezultatų davė sporinio mikrobo — *Bac. endorhythmos* kultūra.

Gaunamos metano dujos naudojamos kaip kuras, anglies dioksidas — sausam ledui gaminti, o likusios nuosėdos briketuojamos kurui.



25 pav. Metantenko schema:
1 — karštas vanduo; *2* — dujos; *3* — šviežio dumblo padavimas; *4* — perdirbto dumblo pašalinimas

Dumblo aikštelės. Dumblas gali būti džiovinamas specialiose, žemės pylimais apkastose, aikštelėse. Jeigu dirvožemis nepasižymi filtruojančiomis savybėmis, tai aikštelės išpilamos šlaku arba žvyru (30—50 cm storio sluoksniu). Dumblas paskleidžiamas 10—15 cm storio sluoksniu. Šviežiame dumble drėgmės būna apie 95%, o išdžiovintame — apie 75%. Po džiovinimo dumblas gali būti naudojamas trąšai arba briketuojamas kurui.

Vakuuminis filtras. Jis taip pat naudojamas dumblui džiovinti. Šis džiovinimo būdas sanitariniu atžvilgiu yra žymiai geresnis.

Radioaktyvios medžiagos. Į kietas ir skystas atmatas gali patekti radioaktyvių medžiagų. Jomis užsiteršia vanduo ir dirvožemis. Kad aplinka neužsiterštų radioaktyviomis medžiagomis, reikia kietas ir skystas atliekas, turinčias radioaktyvių medžiagų, surinkti į specialius konteinerius, nuvežti į specialų punktą ir nukenksminti. Griežtai draudžiama tas atliekas pilti į pamazgų duobes, šiukšlių dėžes arba kasti į dirvožemį.

Tirpalus su radioaktyviomis medžiagomis į bendrą kanalizacijos sistemą galima pilti tik tada, kai jų aktyvumas yra ne didesnis kaip $5 \cdot 10^{-8}$ Ci/l beta spinduliams ir $5 \cdot 10^{-10}$ Ci/l alfa spinduliams. Tos atliekos dar praskiedžiamos nuleidžiamaisiais vandenimis ne mažiau 10 kartų.

Nuleidžiamuosius vandenis, turinčius radioaktyvių izotopų, kurių puskiekio skilimo periodas yra ne ilgesnis kaip viena para, galima suleisti į bendrą kanalizacijos sistemą, esant jų aktyvumui ne didesniam kaip 10^{-6} Ci/l.

Visais kitais atvejais radioaktyvios medžiagos nukenksminamos konteineriuose.

Atsižvelgiant į tai, kad radioaktyvios atliekos gali grimzti kanalizacijos tinkle arba jas gali adsorbuoti dumblas, kanalizacijos tinklą kartais reikia patikrinti dozimetru.

GYVENVIEČIŲ PLANAVIMAS

Gyvenviečių planavimo higiena apima daug klausimų, susietų su vietos parinkimu gyvenvietei, jos suskirstymu rajonais, kurie bus užstatomi tam tikros paskirties pastatais, su gyvenvietės sutvarkymu, sanavimu ir papuošimu. Planuojant gyvenvietes, tenka numatyti atskirus rajonus pramonės įmonėms, gyvenamiesiems, buitinio, komunalinio ir kultūrinio gyventojų aptarnavimo pastatams. Skiriamas miestų, miestelių (darbininkų gyvenviečių) ir kolūkinių gyvenviečių planavimas.

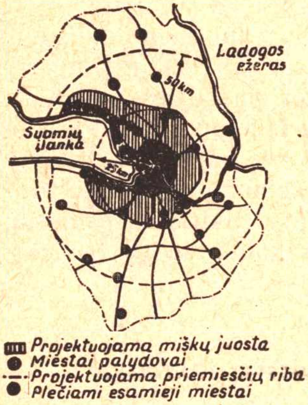
HIGIENINIAI DIDMIESČIŲ TRŪKUMAI. MIESTAI PALYDOVAI

Miestų įkūrimą, augimą ir nykimą labiausiai lėmė ekonominiai veiksniai, kaip gamyba ir prekyba. Iš praeities miestų išplanavimo, užstatymo ir sutvarkymo galima spręsti apie luominę miestų gyventojų sudėtį.

Daugelyje mūsų laikų miestų yra išlikę buvusių visuomeninių formacijų — feodalizmo ir kapitalizmo — miestų bruožai. Feodalinio laikotarpio miestų svarbiausias ekonominis pagrindas buvo amatininkiška gamyba ir vietinė prekyba. Viduramžių miestų gyventojus sudarė valdantysis luomas — bajorai, amatininkai ir pirkliai. Viduramžių miestui yra būdinga jo viduryje feodalo pilis, aikštė, miesto rotušė ir turgavietė. Iš miesto centro spinduliais ėjo siauros gatvės, kurias kirto žiedo pavidalo gatvės. Taip susidarė spindulinis miestų išplanavimas. Miestas būdavo aptvertas mūro siena su uždaromais vartais. Feodalinio laikotarpio miestai beveik neturėjo žaliųjų plotų ir komunalinių patogumų (vandentiekio ir kanalizacijos).

Kapitalistiniame laikotarpyje miestai ėmė sparčiai augti. Ekonominis jų augimo pagrindas buvo pramoninė gamyba

ir stambioji prekyba. Šio laikotarpio miestams būdingas stačiakampiškas išplanavimas, gatvės tiesios, statmenai susikertančios. Puošniausia miesto dalis yra centras. Jame išdėstyti bankai, kontoros, prekybos įstaigos. Tuo tarpu miesto periferijoje statomi fabrikai ir darbininkų gyvenvietės. Pramonės įmonių dūmai teršia miesto orą, o nuleidžiamieji vandenys — paviršinio vandens šaltinius. Didelių pramoninių miestų gyventojai atitrūksta nuo gamtos, nes sunku pasiekti aplinkinius miškus, ežerus, upes. Didmiesčių gyventojams, kad jie patektų iš vieno rajono į kitą miesto rajoną, tenka sugaišti nemaža laiko. Apskaičiuota, kad kai kurie žmonės, važinėdami iš namų į darbą, per metus pravažiuoja po kelis tūkstančius kilometrų. Šį sugaištą laiką tikslingiau būtų sunaudoti kultūrinėms pramogoms. Važinėjimai perkrauna ir miesto transportą, užkemša didmiesčio gatves, padažnėja nelaimingų atsitikimų.



26 pav. Leningrado miestų palydovų išdėstymas

Šiuo metu įmonės ir fabrikai kiek galima vienodžiau paskirstomi visoje šalyje, kad dideli miestai toliau neaugtų. Turint galvoje minėtus didelių miestų trūkumus, pokariniu laikotarpiu didmiesčių augimas apribojamas, o miestelių ekonominis ir kultūrinis augimas skatinamas.

Tarybiniai architektai siūlo aplink stambius kultūrinius centrus statyti miestus ir miestelius. Stambių miestų gyventojų skaičius apribojamas 250 000, tačiau tokiuose miestuose bus svarbiausios kultūrinės ir prekybos įstaigos. Šiuos pagrindinius kultūrinius centrus juos m i e s t a i p a l y d o v a i. Jų gyventojų skaičius numatomas 50—80 tūkstančių. Miestuose palydovuose bus koncentruojama pramonė, į juos palaipsniui bus perkeliamos pramonės įmonės ir iš esamų stambiųjų miestų. Miestas palydovas bus sujungiamas patogia autostrada ir elektrinio geležinkelio linija su pagrindiniu miestu, kurį bus galima pasiekti per 30 min.— 1 val.

Miesto palydovo gatvėmis nevažinės tranzitinis transportas, tam tikslui bus įrengta apvažiuojama aplink miestą autostrada. Miestą palydovą sups žaliųjų plotų zona, o už jos atskirais lizdais išsidėstys pramonės įmonės. Fabrikų dūmai ir triukšmas nepasieks gyvenamosios miesto dalies, nes jį skirs žaliųjų plotų zona. Darbininkai per keletą minučių pėsti pasieks įmones. Pramonės įmonių iškėlimas į miestus palydovus palengvins didžiųjų miestų rekonstrukciją, padės vienodžiau šalyje paskirstyti gyventojus ir sudaryti jiems sveikesnes gyvenimo sąlygas ir tokiu būdu sumažinti prieštaravimus tarp miesto ir kaimo.

MIESTO TERITORIJOS PASKIRSTYMAS

Parenkant miestui vietą, reikia atsižvelgti į ekonominius, architektūrinius ir higieninius reikalavimus. Miestui tinka sausa pakili vieta, kurioje grunto vanduo yra 2,5 m gylyje. Tačiau upės, ežero ar jūros kranto artumas puošia miestą ir teikia gyventojams nemaža malonumo. Nežymus apie 10% miesto teritorijos nuolaidumas leidžia greit nutekėti kritulių vandeniui. Miestui ir apskritai gyvenvietėms tinka vietos arti miškų, atgręžtos į pietus, pietryčius ar pietvakarius, apsaugotos nuo šaltųjų šiaurės krypties vėjų.

Parinkus miestui vietą, reikia numatyti teritoriją gyvenamiesiems kvartalams, kultūrinėms, buitinėms įstaigoms bei visuomeniniams pastatams; nepamiršti žaliųjų plotų, aikščių. Būtinai reikia išskirti atskirus rajonus pramonės ir komunalinėms įmonėms, taip pat geležinkelio ir autobusų stotims bei garažams. Tarybinių miestų projektavimo praktikoje gyvenamiesiems kvartalams vidutiniškai skiriama 40—55%, visuomeninėms įstaigoms — 17—20, parkams — 13—22, gatvėms ir aikštėms — 18—22% teritorijos.

Gyvenamasis kvartalas — namais užstatytas plotas, išvisų pusių atskirtas gatvėmis. Senų kapitalistinių miestų kvartalai, siekiant gauti daugiau pajamų, labai tankiai (iki 70%) užstatyti, o likusieji 30% kiemų tarp 5—7 aukštų namų neretai sudaro tamsius ir nevėdinamus kiemus — o r o š u l i n i u s. Į juos niekada nepatenka saulės spindulys. Viename tokio kvartalo hektare gyvena apie 2000 gyventojų.

Gyvenamieji kvartalai užimdavo mažą 1—2 ha plotą; namai buvo statomi suglaustai pagal perimetrą prie pat gatvių. Gyventojus vargindavo automobilių triukšmas, vibracija. Į kambarius, kurių langai atkreipti į šiaurę, visai nepatekdavo saulės šviesa, o ekvatorine kryptimi pastatytuose namuose tokių kambarių daug. Todėl dabartiniuose miestuose vengiama tiesti gatves griežtai meridianine ir ekvatorine kryptimis, o pasirenkamos tarpinės diagonalinės kryptys. Šiomis sąlygomis kambarių apšvietimas saulės šviesa pagerėja, žinoma, jei pakankamai plačios gatvės.

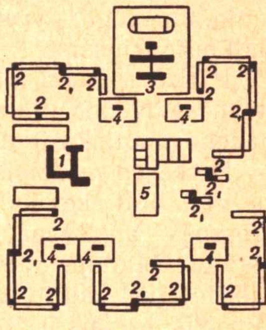
Dabartiniuose miestuose, ypač jų centrinėse dalyse, planuojami dideli — 8—12 ha kvartalai, kurie užstatomi 4—5 aukštų namais. Tokiuose kvartaluose gyvena keli tūkstančiai žmonių. Čia taip pat statomos buitinės ir kultūrinės įstaigos, sporto aikštės, garažai. Gana dažnai kvartalas užstatomas dideliais 4—5 aukštų namais eilėmis, paliekant tarpus, atitinkančius 2,5 namo aukščio. Namai statomi daugiausia meridianine kryptimi, nukrypstant nuo jos 22,5° į pietryčius. Šia kryptimi pastatytuose namuose mūsų klimatinėmis sąlygomis būna palankiausia insoliacija. Kvartalo teritorija užstatoma 25%, gyventojų tankumas — 425 žmonės 1 ha. 41% teritorijos užima žalieji plotai, kurių 1 gyventojui tenka apie 10 m^2.

Miestų pakraščiuose ir miesteliuose kvartalai suskirstomi sklypais ir užstatomi vieno ar dviejų aukštų namais. Sklypinio užstatymo kvartalų sutvarkymas, komunalinių patogumų įvedimas, gatvių tiesimas brangiau kainuoja. Gyventojų tankumas tokiuose kvartaluose nedidelis, 20—60 žmonių 1 ha. Todėl gyventojus aptarnaujančios įstaigos (lopšeliai, darželiai), taip pat parkai ir sporto aikštelės įrengiamos atskirai tik tam rajonui. Tokio kvartalo namus supa sodeliai, darželiai ir gėlynai. Jie sudaro jaukią aplinką, o jų priežiūra laisvalaikiu teikia malonų užsiėmimą.

Mikrorajonas. Tai miesto teritorijos dalis, iš visų pusių atskirta pagrindinėmis miesto gatvėmis. Planuojant mikrorajoną, norima sudaryti gyventojams geras buitines ir sanitarines gyvenimo sąlygas. Gyvenamieji namai, vaikų įstaigos, mokyklos statomi toliau nuo pagrindinės gatvės. Tokiu būdu gyventojai apsaugomi nuo triukšmo, vibracijos ir dulkių. Mikrorajone skersai ar išilgai pravažiuojamų gatvių

nedaroma, o tik privažiavimai prie atskirų pastatų su apsisukimo aikštelėmis. Dėl to sumažėja nelaimingų įvykių. Mikrorajono viduryje paliekami dideli žalieji plotai gyventojų poilsiui. Juose įrengiamos sporto aikštelės. Mikrorajono viduryje, prie parko, statomi vaikų lopšeliai ir darželiai.

Mikrorajonas užima 20—30 ha plotą, kuriame gyvena apie 6000 gyventojų. Jame yra buitinio aptarnavimo įstaigos (valgyklos, įvairios paskirties krautuvės, mokykla internatas, klubas, skaitykla ir kt.). Keli mikrorajonai sudaro miesto rajoną. Socialistinių miestų mikrorajonuose ir rajonuose plečiamas buitinio aptarnavimo ir vaikų auklėjimo įstaigų tinklas, kuris atpalaiduoja moterį nuo namų ruošos darbų. Mikrorajone paprastai įkuriamas pirminis gyventojų aptarnavimo įstaigų tinklas (pirminis visuomeninis centras). Šių įstaigų aptarnavimo spindulys yra 250—300 m. Miesto rajone planuojamas antrinis aptarnavimo tinklas: kultūros-švietimo ir prekybos centrai, sporto kompleksas. Ir pagaliau miesto centre būna centrinės kultūros, švietimo, prekybos ir kitos visuomeninio aptarnavimo įstaigos.



27 pav. Mikrorajono aptarnaujančių įstaigų tinklo schema:

1 — buitinio aptarnavimo blokas; *2* — valgykla; *3* — mokykla; *4* — vaikų įstaigos; *5* — sporto aikštės

Pramonės zona. Senesniuose miestuose, statant pramonės įmones, nebuvo atsižvelgiama į tai, kad jos teršia aplinką ir gali kenkti gyventojų sveikatai. Miestams plečiantis, priemiesčiuose pastatytos įmonės vėliau atsidurdavo gyvenamuose rajonuose.

Pramonės įmonės dūmais, dulkėmis, kenksmingais garais ir dujomis teršia atmosferos orą. Įmonių nuleidžiamieji vandenys ir atmatos gali turėti žalingų medžiagų ir jomis užteršti paviršinius vandenis bei dirvožemį. Jų keliamas triukšmas ir vibracija nemaloniai veikia aplinkinius gyventojus. Todėl tikslinga, planuojant naują miestą, išskirti atskirą pramonės zoną ir joje statyti fabrikus bei dirbtuves. Ši zona turi būti atskirta nuo gyvenamųjų kvartalų žaliųjų plotų, parkų

juosta, kurios plotis, priklausomai nuo įmonės žalingos įtakos, svyruoja nuo 50 iki 1000 m. Be to, pramonės zonos teritorija parenkama, atsižvelgiant į vyraujančių vėjų ir upės tekėjimo kryptį. Tačiau vis labiau plečiantis dujofikacijai ir elektrifikacijai, daugelio įmonių žala aplinkai mažės, ir jos galės būti paliktos arti gyvenamųjų kvartalų.

Žalieji sodiniai. Žaliųjų sodinių — skverų, sodų ir parkų reikšmė mieste yra gana didelė. Jie gerina miesto mikroklimatą, apsaugo gyvenamuosius kvartalus nuo vėjų, dūmų, dulkių ir triukšmo.

Parkai ir sodai miesto gyventojui daro ir psichohigieninę įtaką spalvomis, forma, ir kvapais, tonizuoja nervų sistemą, pakelia nuotaiką ir darbingumą.

Parke po medžiais saulėtą vasaros dieną oro temperatūra gali būti keliais laipsniais žemesnė, o reliatyvi oro drėgmė — aukštesnė, negu mūriniais namais užstatytoje ir asfaltu išklotoje gatvėje. Dar didesnę higieninę ir estetinę reikšmę turi žaliųjų sodinių derinimas su vandens baseinais (upėmis, ežerais ir tvenkiniais). Arti vandens baseinų karštą vasaros dieną oras būna vėsesnis ir drėgnesnis. Žalieji sodiniai, priklausomai nuo jų tankumo, sumažina vėjo greitį. Tokie sodiniai gali sumažinti vėjo greitį tokiu atstumu, kuris lygus 40 kartų medžių aukščiui. Todėl tikslinga vėjuotose vietose gyvenvietes apsodinti miškų juostomis.

Pagal paskirtį žalieji miesto sodiniai skirstomi į centrinius poilsio ir kultūros parkus, rajoninius parkus, vaikų parkus, sodus, skverus, plačius bulvarus ir plačias alėjas. Geriau, jei mieste yra tankesnis parkų tinklas. Mūsų klimatiniam (II) rajonui gali būti siūlomos šios žaliųjų sodinių normos vienam gyventojui:

dideliuose miestuose	ne mažiau kaip			$17\ m^2$
vidutiniuose miestuose	„	„	„	15 „
mažuose miestuose	„	„	„	14 „

Be žaliųjų sodinių pačiame mieste, aplink didelius miestus sudaromos 5—10 km pločio miškų apsauginės juostos. Čia miesto gyventojai praleidžia savo laisvalaikį.

Miesto gatvės. Gatvės daro nemažą įtaką butų insoliacijai, miesto vėdinimui, miesto mikroklimatui, sanitarinei miesto būklei ir triukšmo plitimui mieste. Mūsų geografinė-

je platumoje gyvenamuose kvartaluose gatves reikia tiesti ne meridianine ir ekvatorine, bet diagonalinėmis kryptimis. Būtent, nuo pagrindinių pasaulio šalių reikia nukrypti 22,5°. Šiomis sąlygomis ir pagal gatves pastatyti namai gaus daugiau šviesos. Gatvės turi būti 2—2,5 H pločio, tai yra gatvė turi būti tiek kartų platesnė už prie jos stovinčių namų aukštį. Miesto mikroklimatas pagerėja, jei namai statomi ne prie pat gatvės, bet per 5—8 m nuo jos; prieš namus įrengiami darželiai, o tarp šaligatvio ir važiuojamosios gatvės dalies sodinami medžiai. Pėstiesiems plačiose gatvėse įrengiamos alėjos (bulvarai). Medžiai gatvėse taip pat sumažina triukšmo plitimą.

KOLŪKINIŲ GYVENVIEČIŲ PLANAVIMAS

Kolūkinei gyvenvietei parenkama saulėta, apsaugota nuo šaltųjų vėjų, sausa ir kiek nuolaidi teritorija, kad kritulių vandenys lengviau nutekėtų. Gyvenvietę tinka statyti arti upės ar ežero arba įrengti tvenkinį, tačiau grunto vanduo turi būti ne mažiau kaip 2 m gylyje. Planuojant gyvenvietę, reikia žiūrėti, kad per ją neitų didelis kelias.

Kolūkinę gyvenvietę sudaro trys sektoriai: 1) gyvenamasis, 2) visuomeninis ir 3) ūkinis-gamybinis.

Gyvenamasis sektorius planuojamas kvartalais, kurie užstatomi iš dviejų kvartalo šonų. Vengiama prie gatvės skirti plačius sklypus, nes tai labai pabrangina gatvių sutvarkymą ir sanitarinių patogumų (vandentiekio ir kanalizacijos) įvedimą. Mūsų respublikoje kolūkiečiams skiriamas 60 arų sklypas palei gatvę gali būti 30—40 m pločio. Gyvenamasis namas statomas maždaug 6 m atstumu nuo gatvės linijos ir čia įrengiamas gėlių darželis. Už namo (15—20 m atstumu) statomas tvartas ir išvietė, įrengiamas mėšlynas, komposto krūva ir aptvaras gyvuliams. Tuo tarpu rūsys ir šulinys gali būti įrengiami ir arčiau namo. Kolūkinės gyvenvietės iki šiol retai užstatomos. Viename hektare gyvena tik 7—8 žmonės.

Visuomeninius pastatus, kaip kolūkio valdybą, paštą, klubą, krautuvę, valgyklą, reikia statyti gyvenamojo sektoriaus centre, pakilesnėje vietoje, arti kolūkinio sodo ar parko.

Tuo tarpu vaikų lopšelį, darželį ir mokyklą reikia statyti gyvenamajame sektoriuje.

Ūkinis-gamybinis sektorius gali teršti orą ir vandenį, įkyrėti triukšmu, todėl jį reikia statyti pavėjui bei žemiau pagal upės srovę ir atskirti apsaugine 100—200 m pločio medžių juosta. Ūkinis-gamybinis sektorius turi būti gerai išplanuotas ir atitikti gamybos eigą. Reikia skirti tris pastatų grupes. Gamybiniame kieme turi būti arklidės, daržinės ir pašiūrės žemės ūkio mašinoms, garažas, dirbtuvės, kalvė, šulinys ar kitoks vandens šaltinis, išvietės. Antrą pastatų grupę sudaro klėtys, daržinės ir rūsiai šakniavaisiams laikyti. Trečioji grupė susideda iš tvartų gyvuliams (karvėms, kiaulėms, avims) su diendaržiais, sandėlių pašarams, patalpos pienui laikyti, mėšlyno ir išviečių. Iš ūkinio-gamybinio sektoriaus eina atskiras kelias į laukus. Visos kolūkinės gyvenvietės sanitariniam sutvarkymui didelę reikšmę turi vandens tiekimas, atmatų šalinimas, gatvių grindimas ir šaligatvių tiesimas, taip pat kolūkinio sodo ir parko įrengimas. Kolūkiniam parkui vieta išskiriama visuomeniniame sektoriuje.

Siūloma statyti stambesnes 1—5 tūkst. žmonių kolūkines gyvenvietes. Jų gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų sektorių patariama išplanuoti miestelio pavidalo. Kolūkiečiai gyventų dviejų aukštų kelių butų namuose. Butas užimtų du aukštus — pirmame aukšte virtuvė ir bendrasis kambarys, o antrame — miegamieji. Laiptai į antrą aukštą būtų prieškambaryje. Prie namo siūloma palikti tik dalį (400 m^2) sklypo būtinoms daržovėms ir gėlėms auginti. Likusi sklypo dalis išskiriama laukuose. Gyvenamojo sektoriaus centrą siūloma užstatyti keturių aukštų miestiško tipo namais. Tokioje kompaktiškoje kolūkinėje gyvenvietėje būtų galima įrengti visus sanitarinius patogumus.

ATEITIES MIESTŲ VYSTYMOSI PERSPEKTYVOS

Ateityje, kai žemės ūkio gamybinės jėgos labai sustiprės, ir kaimuose bus kuriami žemės ūkio bei pramonės kompleksai; juose pramoniniu būdu bus perdirbami žemės ūkio produktai. Todėl kolūkinės gyvenvietės palaipsniui virs miesto tipo gyvenvietėmis ir išnyks ekonominiai, socialiniai, kultū-

riniai ir buitiniai skirtumai tarp kaimo ir miesto. Dabartinių miestų komunaliniai ir buitiniai patogumai (kanalizacija, vandentiekis, termofikacija, telefonas) bus įrengti visose gyvenvietėse.

Vystant visuomeninį maitinimą, bus plečiamas valgyklų, užkandinių ir kavinių tinklas įmonėse, įstaigose ir gyvenamuose namuose. Daugiau bus statoma vaikų lopšelių, darželių, sporto aikščių. Greta vaikų auklėjimo šeimose, vis didesnę reikšmę įgis auklėjimas mokyklose internatuose, todėl tokių mokyklų bus daugiau statoma.

Gyvenvietėse bus pakankamai aukštųjų ir specialiųjų vidurinių mokyklų, kad visi, kas nori, galėtų įsigyti aukštąjį arba specialų vidurinį mokslą. Kad kultūringai būtų leidžiamas laisvalaikis, bus daugiau statoma kultūros klubų, teatrų, kinų, bibliotekų, technikos, rašytojų, menininkų ir kitokių namų.

Tolesnis medicinos progresas pareikalaus daugiau statyti ne tiek gydomųjų, kiek sveikatos apsaugos įstaigų (poilsio namų, pensionų, užmiestinių viešbučių, turistinių bazių ir pionierių stovyklų). Trumpalaikiam poilsiui aplink miestus bus įrengiami paplūdimiai, vandens stotys, jachtklubai, turistiniai miesteliai, restoranai, slidžių ir medžioklės bazės. Visos šios minėtos įstaigos turi turėti patogų susisiekimą su miestu.

Besivystant naujai technologijai, daugelis pramonės šakų pasidarys nežalingos žmogui ir aplinkai. Naujieji pramonės pastatai neturės orą teršiančių dūmtraukių ir nekels triukšmo. Fabrikai automatai, fabrikai laboratorijos bus šviesūs ir turės pastovų mikroklimatą. Tokius fabrikus bus galima statyti arti gyvenamųjų kvartalų arba net gyvenamuosiuose kvartaluose.

Tarybinis architektas N. Baranovas mano, kad, atsižvelgiant į gyventojų darbo, mokymosi, buities ir poilsio sąlygas, būsimas miestas bus statomas, palaipsniui sujungiant pirmines visuomenines grandis į bendrą, ištisą miesto organizmą tiek funkciniu, tiek ir architektūriniu bei meniniu atžvilgiu. Jo nuomone, kuriamų miestų struktūra turi būti tokia:

1) pirminė visuomeninė grandis (grupė namų), kurią jungia pirminis visuomeninis centras;

2) keletas pirminių grandžių, kurios sudaro gyvenamąjį mikrorajoną. Jį apjungia visuomeninis centras;

3) keletas mikrorajonų ir pramonės objektų, kurie kartu su rajoniniu visuomeniniu centru sudaro gamybinį gyvenamąjį miesto rajoną;

4) miestas jungia keletą gamybinių ir gyvenamųjų rajanų, taip pat priemiestinius poilsio rajonus bei miesto visuomeninį centrą.

BUTAI

BUTO PASKIRTIES KITIMAS

Yra pagrindo manyti, kad, baltų ir suomių genčių apgyventuose kraštuose, dar prieš mūsų erą pirmykštis žiemą gyvenamas pastatas buvo žeminė pirtis su lauko akmenų krosnimi. Iš tokios pirties vėliau išsivystė antžeminė dūminė pirtis, dūminė gryčia ir jauja. Valstiečio gryčios vystymuisi, bent vakarinėje Lietuvos dalyje, turėjo reikšmės ir antžeminis žemaičių „numo" tipo pastatas su atviru židiniu asloje. XVIII—XIX a. Žemaičiuose dar buvo aptinkami gana dideli valstiečių gyvenamieji namai, kuriuose apjungta dūminė gryčia ir „numas". Plačioje tokio namo priemenėje yra atviras ugniakuras, kuris nuo XIX a. pradžios įruošiamas didžiuliame nuo žemės išmūrytame kamine.

Feodalizmo laikotarpiu valstiečių, taip pat ir miestiečių butuose buvo atliekami ne tik įvairūs namų ruošos darbai, bet čia vyko ir amatininkiška gamyba, čia ir vaikai ėjo mokslus. Kapitalizmo laikotarpiu miestiečių darbas perkeliamas į gamyklas, o vaikų mokymas — į mokyklas. Išryškėjo klasiniai butų skirtumai — feodalai ir kapitalistai gyveno prabangiuose, o valstiečiai ir darbininkai skurdžiuose butuose. Socializmo sąlygomis nemažas skaičius žmonių likusį nuo pagrindinio darbo laiką praleidžia bibliotekose, kinuose, teatruose, sporto salėse, kūrybos namuose. Šeimos šventės ir pasilinksminimai neretai perkeliami į klubus, kavines ir kitas visuomeninio aptarnavimo įstaigas. Tokiu būdu butas lieka miego ir tik iš dalies poilsio vieta.

Todėl naujos buities sąlygomis butai iš daugelio kambarių, skiriamų namų šeimininkei, svečiams, darbui, gali pasidaryti nebereikalingi. Vystantis buitinio ir kultūrinio aptarnavimo įstaigų tinklui, buto paskirtis keičiasi. Tarybiniai architektai, sudarydami naujus gyvenamųjų namų projektus, į tai atsižvelgia.

Butas turi sudaryti jaukią ir ramią aplinką poilsiui, taip pat namų darbui. Todėl miestuose gyvenamieji rajonai planuojami toliau nuo didelių triukšmingų gatvių.

Butas turi būti sausas, saulėtas. Jis turi būti gerai vėdinamas, kad jo oro sudėtis beveik nesiskirtų nuo lauko oro. Butas turi būti toks, kad patenkintų gyventojų buitinius, kultūrinius ir estetinius poreikius.

Buto ramumas, jaukumas ir švara žymia dalimi priklauso ir nuo gyventojų. Kadangi šiuolaikiniai darbo žmonių butai projektuojami nedideli, todėl nedera juose laikyti bereikalingų ir griozdiškų baldų, kurie užima daug erdvės. Baldų paviršius turi būti lygus, lengvai valomas. Vengiama butą užgriozdinti ir smulkiais meno dalykais. Nebekabinamos palubėje liustros, dažniau įrengiamos sieninės lempos arba plačiau vartojamos kilnojamos lempos.

Kad butas būtų švarus ir tvarkingas, jį reikia kasdien valyti. Siekiant, kad bute būtų mažiau dulkių ir būtų lengviau jį valyti, taikomos šios priemonės:

1) prieškambaryje paliekamas lauko apavas ir viršutiniai drabužiai. Kiekvienas šeimos narys bute apsiauna šlepetėmis; 2) bute nedulkinami ir nevalomi suteršti drabužiai; 3) visa, kas dulka (šiukšlės, anglys, briketai) laikomi uždaruose induose; 4) tabako pelenai ir nuorūkos metamos į pelenines.

Tvarkant butą, reikia plačiai atidaryti langus, jei galima, sudaryti skersvėjį. Dulkes valyti drėgnu skuduru arba dulkių siurbliu.

Buto švarą lengviau palaikyti, jei yra šiltas ir šaltas vanduo, dujinė ar elektrinė virykla, šaldytuvas, skalbimo mašina, dulkių siurblys ir kiti šiuolaikiniai patogumai.

Buto patalpos. Šiuo metu Tarybų Sąjungoje vienam asmeniui skiriama 9 m^2 gyvenamojo ploto, o ateityje numatoma jį padidinti iki 15 m^2. Buto gyvenamąsias patalpas sudaro valgomasis, darbo kambarys ir miegamieji. Kambariai turi būti nepereinami, išskyrus valgomąjį. Pagalbinės buto patalpos laikomos šios: virtuvė, sandėliukas, vonia, išvietė, prieškambaris, balkonas arba lodžija (įgilintas balkonas) ir veranda. Jei virtuvėje yra dujinė ar elektrinė virykla ir palaikoma pavyzdinė švara, virtuvė gali būti naudojama kaip

valgomasis. Šiuo atveju ji daroma didesnė — 10—12 m² ploto. Vonia ir išvietė planuojamos atskirai, tačiau mažuose butuose jos gali būti sujungtos į vieną patalpą. Prieškambaris skiria buto kambarius nuo prieangio. Čia laikomi viršutiniai drabužiai ir apavas. Gerai, jei prieškambaris apšviečiamas dienos šviesa. Mūsų klimate pageidaujama prie buto turėti įstiklintą atidaromais langais verandą. Kelių aukštų namuose verandą bent iš dalies atstoja balkonas arba lodžija.

Buto patalpas reikia tinkamai paskirstyti pagal pasaulio šalis. Svarbu, kad visi gyvenamieji kambariai būtų gerai apšviesti saulės šviesa. Valgomojo arba bendro kambario langai gali būti atgręžti į PV, P ir PR, miegamųjų — į P, PR ir R, o pagalbinių patalpų — į ŠV, Š ir ŠR.

Nuo 1957 m. Tarybų Sąjungoje laikinai leidžiamas gyvenamųjų patalpų aukštis 2,7 m. Pastaruoju metu daugiaaukščiuose namuose butas įrengiamas per du aukštus. Bute, prieškambaryje (hole), yra vidiniai laiptai į sekantį aukštą. Šiuo atveju patalpų aukštis sumažinamas iki 2,5 m. Buto oro kiekį papildo holo ir laiptų oras.

GYVENAMŲJŲ NAMŲ TIPAI

Gyvenamieji namai gali būti vieno buto, sekcijiniai ir bendrabučiai.

Vieno buto namai. Miestų pakraščiuose, miesteliuose ir kolūkinėse gyvenvietėse atskiruose sklypuose statomi vienaaukščiai arba dviaukščiai namai, turintieji po vieną butą. Tokie namai turi visą eilę higieninių pranašumų. Atskirus namus supa sodai, gėlių darželiai ir daržai. Gyventojai gyvena gražioje gamtinėje aplinkoje, todėl poilsio metu gali būti lauke ir čia sode arba darže dirbti fizinį darbą. Atskiruose nedideliuose namukuose geros insoliacijos ir vėdinimo sąlygos. Tačiau tokiuose paskirų mažų namų miesto rajonuose ir gyvenvietėse susidaro nemaža sunkumų, tvarkant gatves ir įvedant komunalinius patogumus (vandentiekį, kanalizaciją, centrinį šildymą). Visa tai labai brangiai atsieina ir sulėtina tokių gyvenviečių tvarkymo tempus.

Vieno buto namai gali būti vieno aukšto, vieno aukšto su įrengtais pastogėje kambariais ir dviejų aukštų. Kambarių

aukštis pastogėse turėtų siekti 2,5 m. Daugiabučių ir daugiaaukščių namų pastogėse butai nerengiami.

Sekcijiniai namai. Tai dideli kelių aukštų namai, kuriuose koridoriai ir laiptai pastatą suskirsto į atskiras sekcijas. Dauguma mūsų miestų gyvenamųjų namų yra kaip tik šio tipo. Iš laiptų aikštelės dažniausiai būna įėjimai į du butus. Šiuo atveju butas užima visą namo sekciją, turi gerą insoliaciją ir yra galimas skersvėjinis vėdinimas, atidarius priešingose pusėse langus ir duris. Jei viena laiptų aikštele naudojasi trijų, keturių ir daugiau butų gyventojai, tai tokie maži butai blogiau apšviečiami saulės šviesa ir, juos vėdinant, negalima sukelti skersvėjo.

Kelių aukštų namai turi turėti šiuos sanitarinius patogumus: vandentiekį, kanalizaciją, centrinį šildymą ir kanalą šiukšlėms išmesti. Daugiaaukščiuose namuose turi būti įrengti liftai, o kvartalai, užstatyti daugiaaukščiais namais, turi turėti savo žaliuosius sodinius ir aikšteles.

Bendrabučiai. Bendrabučiai skiriami viengungiams (darbininkams, studentams, mokiniams). Be gyvenamųjų kambarių, bendrabučiuose turi būti prausyklos, dušai, bendros virtuvės, sandėliukai, skalbyklos, skaityklos ir kt. Praustuvai kartais įrengiami ir pačiuose kambariuose. Bendrabutyje kambariai išdėstyti iš abiejų koridoriaus pusių. Kadangi bendrabutyje artimame kontakte gyvena didelis skaičius žmonių ir lengvai gali plisti užkratas, todėl sistemingai vykdoma sanitarinė bendrabučio patalpų priežiūra ir sekami susirgimai.

STATYBINĖS MEDŽIAGOS IR TROBESIŲ STRUKTŪRA

Geriausios statybinės medžiagos yra tokios, kurios mažai laidžios šilumai, pasižymi dideliu šilumos talpumu, yra mažai higroskopiškos, tačiau gerai praleidžia vandens garus ir sugeria garsus.

Viena svarbiausių statybinių medžiagų savybių yra jų l a i d u m a s š i l u m a i, kuris išreiškiamas tam tikru koeficientu. Šilumos laidumo koeficientas λ (lambda) rodo šilumos kiekį kalorijomis (džauliais), kuris praeina pro 1 m^2 ploto ir 1 m storio tam tikros medžiagos sieną, esant tem-

peratūros skirtumui tarp jos paviršių 1° C. Plytų sienos šis koeficientas yra 0,6, o medžio — 0,15. Vadinasi, medis 4 kartus blogiau praleidžia šilumą, kaip plyta. Statant gyvenamuosius namus iš laidesnių šilumai medžiagų, tenka daryti storesnes sienas. Palyginti mažai laidžios šilumai yra poringos statybinės medžiagos: skylėtos plytos, dujų betonas, putbetonis ir kt.

Šilumos talpumu vadinama medžiagos ypatybė absorbuoti šilumą, kylant temperatūrai. Šilumos talpumo rodikliu laikomas lyginamasis šilumos talpumas (c), kuris rodo, kiek medžiagai reikia suteikti kalorijų (džaulių) šilumos, kad vieno kilogramo tam tikros medžiagos masėje temperatūra pakiltų vienu laipsniu. Iš įkaitusių krosnių šilumą absorbuoja namo sienos, vėliau, krosnims atšalus, šią absorbuotą šilumą sienos vėl atiduoda aplinkai. Dėl to kuo didesnis sienų šilumos talpumas, tuo vienodesnė bus patalpos temperatūra.

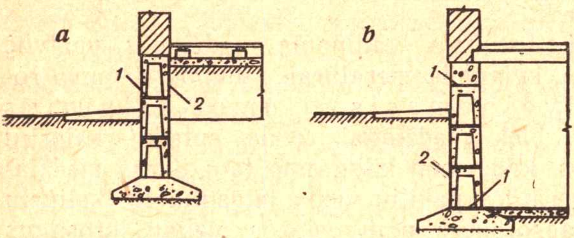
Kuo medžiaga šilumai laidesnė, tuo mažesnis jos šilumos talpumas, ir atvirkščiai. Pavyzdžiui, plytos šis talpumas yra 0,2, medžio — 0,65. Kadangi plytų sienos būna storesnės, todėl jų šilumos talpumas mažai skiriasi nuo medinių sienų šilumos talpumo. Higroskopinės statybinės medžiagos sugeria iš oro vandens garus, įdrėksta ir jų laidumas šilumai padidėja. Kalcio ir magnio chloridai labai padidina statybinių medžiagų higroskopiškumą; dėl to sienose gali atsirasti drėgnos dėmės. Statybinė medžiaga turi praleisti vandens garus. Jei sienoje yra nelaidus vandens garams sluoksnis, siena gali įdrėkti.

Storos ištisinės plytų sienos palyginti gerai sugeria garsus. Viengubos durys ir langai gerai praleidžia garsą. Žymiai blogiau garsą praleidžia dvigubos durys ir dvigubi langai. Gerai garsus slopina sienos ir tarpsieniai, padaryti iš kelių medžiagos sluoksnių, kurių laidumas garsui nevienodas, arba tarp sluoksnių paliktas oro tarpas. Taip pat gerai garsus sugeria kamščio trupiniai, guma, mineralinė vata, šlakas ir kitos medžiagos.

Pamatai. Gyvenamųjų trobesių pamatai dažniausiai dedami iš betono ir įleidžiami iki 1,5 m gylio. Silpname, pavyzdžiui smėlio, grunte daugiaaukščių namų pamatai

dedami ant gelžbetoninių platesnių plokščių, kad pamatai vienodai nusėstų.

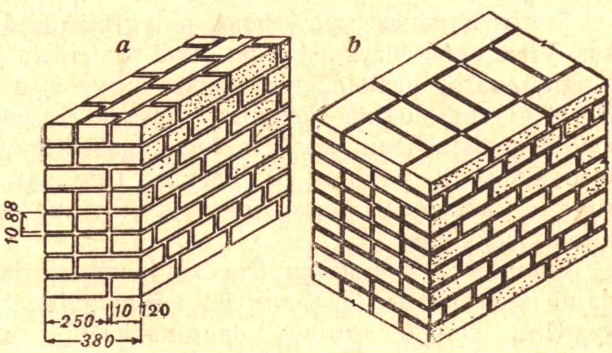
Gyvenamieji namai turi būti apsaugoti nuo grunto drėgmės. Kad drėgmė iš pamatų kapiliarais nepakiltų į sienas, tarp pamatų ir sienų dedamas h i d r o i z o l i a c i j o s



28 pav. Pamatų hidroizoliacija:
a — pastatas be rūsio; *b* — pastatas su rūsiu; *1* — horizontali izoliacija; *2* — vertikali izoliacija

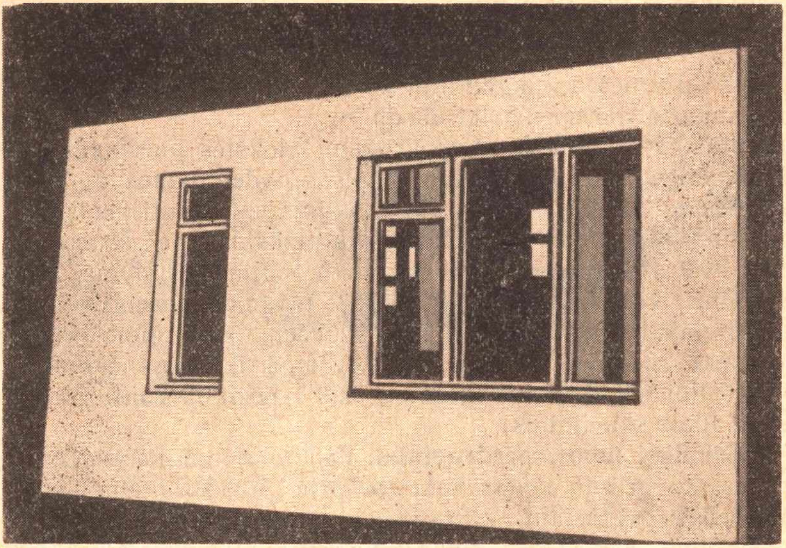
s l u o k s n i s. Šiam tikslui klojami 2—3 tolio arba ruberoido sluoksniai. Jei po namu yra rūsys, jo grindys izoliuojamos hidroizoliaciniu sluoksniu ir išorinis rūsio sienų (pamatų) paviršius gerai ištepamas derva. Tais atvejais, kai rūsio patalpos siekia grunto vandens lygį, hidroizoliacija turi būti labai sandari. Be to, turi būti izoliuota ir dalis sienų. Tokiai izoliacijai naudojami sulituoti cinko skardos lakštai arba derva suklijuoti ruberoido lakštai.

Sienos. Išorinės sienos mūrijamos iš degto molio standartinių (25×12×8,5 cm) plytų. Šių plytų laidumas šilumai gana didelis, todėl mūsų klimate sienos iš tokių plytų daromos 55 cm storio (dviejų plytų storio, imant drauge su tinku). Akytos, korėtos ir tuščiavidurės degtos plytos ne



29 pav. Plytų dėjimas mūro sienoje:
a — pusantros plytos siena; *b* — dviejų plytų siena

tokios laidžios šilumai. Šių plytų akutėse esantis oras sumažina laidumą šilumai, todėl užtenka plonesnių sienų. Silikatinės plytos gaminamos iš kalkių ir smėlio mišinio, kaitinant suformuotas plytas autoklavuose. Jų laidumas šilumai yra toks pat, kaip ir degto molio plytų.



30 pav. Išorinės sienos plokštė

Mažų, 1—2 aukštų namų, sienos mūrijamos iš 1 ir 0,5 plytos arba net iš 0,5 ir 0,5 plytos, paliekant tarp jų tarpą, kuris užpildomas mažai laidžia šilumai medžiaga (šlaku, dujų betonu, pemza ir kt.). Sienoms mūryti kartais iš šlako ir cemento gaminami blokai, kurie gali būti pilnaviduriai arba tuščiaviduriai. Tuščiavidurių blokų tuštumos sienoje užpildomos šlaku arba kita mažai laidžia šilumai medžiaga. Blokų sienos storis yra 45 cm. Pastaruoju metu gamyklose gaminami stambūs silikatiniai blokai ir iš jų sparčiai mūrijamos sienos.

Vis labiau plinta kelių aukštų namų statymas iš stambių gelžbetoninių plokščių. Gamykloje pagaminamos atskiros namo detalės, iš kurių sumontuojamos sienos, perdenginiai, pertvaros, laiptatakiai. Todėl namai statomi greitai.

Išorinių sienų plokštės gali būti gaminamos iš autoklavuose sukietinto dujų betono. Jo plokštės esti 25 cm storio. Dujų betonas gaminamas iš cemento, malto smėlio ir vandens. Kad susidarytų akutės, pridedama dujodarių — kalkių ir aliuminio miltelių. Dujos išsiskiria ir akutės betone susidaro pagal šią reakciją:

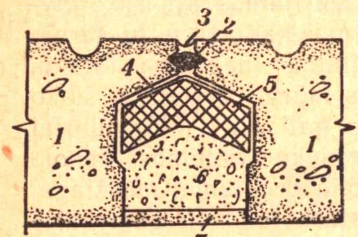
$$2Al+3Ca(OH)_2+6H_2O=3CaO\cdot Al_2O_3\cdot 6H_2O+3H_2.$$

Iš dujų betono pagaminta 25 cm storio plokštė gana gerai sugeria garsą, net iki 50 db.

Mūsų respublikoje išorinių sienų plokštės gaminamos iš keramzitbetonio. Jos iš abiejų pusių padengiamos apdailos sluoksniu. Keramzitas yra akyta šilumą sulaikanti medžiaga.

Montuojant sienų ir perdenginių plokštes, ypač kruopščiai turi būti atlikti suvirinimo darbai ir siūlių užpildymas. Suvirinimo vietos, kad nekoroduotų, tepamos specialiais cementiniais-koloidiniais klijais. Plokščių sujungimo vietos (siūlės) rūpestingai užtaisomos šilumą izoliuojančiomis ir vandeniui nelaidžiomis medžiagomis (specialiais intarpais ir specialiais skiediniais).

Grindys, lubos, perdenginiai. Jei po namu nerengiamas rūsys, tai grindų lentos kalamos prie gulekšnių. Šiuo atveju, prieš grindžiant, paruošiamas pogrindis: pašalinamas dirvožemis, užpilamas šlako ar smėlio sluoksnis. Kad pogrindis galėtų vėdintis, pamatuose paliekamos angos. Jei po namu yra rūsys, pirmiausia paruošiamos juodgrindės, o po to — dedamos grindys. Iš viršaus prie sijų glaudžiai sudedamos siauros ir sausos lentos.

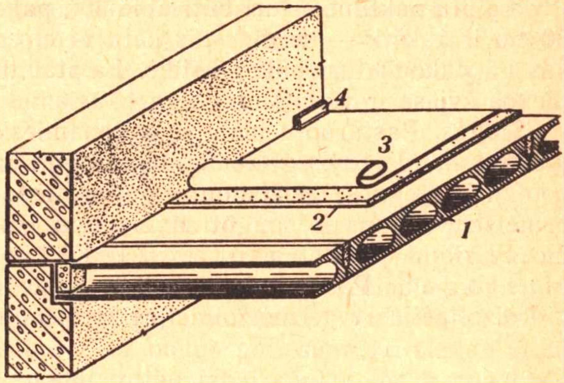


31 pav. Vertikalių plokščių sudūrimas:

1 — sienos plokštė; *2* — akytas guminis 45 mm storio intarpas; *3* — siūlės užglaistymas cemento skiediniu; *4* — hidroizoliacija; *5* — šiluminis intarpas; *6* — šiltas skiedinys; *7* — siūlės užglaistymas iš vidaus

Grindys turi nemažą reikšmę gyventojų sveikatai. Jos turi būti šiltos, lygios, lengvai valomos, be plyšių ir gerai sugerti garsus. Gerai prižiūrimos ir reguliariai tepamos grindų vašku dažytos medinės grindys atitinka šiuos reikalavimus. Šiltos, gražios ir patvarios yra parketo grindys. Kamštiniu ir polivinilchloridiniu linoleumu

padengiamos tik medinės arba betoninės grindys. Vonių, laiptinių, išviečių grindys turi būti lengvai valomos ir dezinfekuojamos. Virtuvėse grindys neretai išklojamos keraminėmis (Metlacho) plytelėmis. Dėl didelio šių plytelių laidumo šilumai tokios grindys yra šaltos. Todėl virtuvėse plytelių



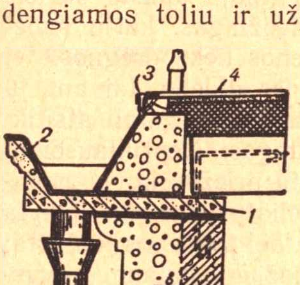
32 pav. Betoninių tuštuminių plokščių perdenginys:

1 — tuštuminė plokštė; 2 — garsą izoliuojantis sluoksnis; 3 — švarioji grindų danga; 4 — grindjuostė

arba betono grindis reikia padengti linoleumu arba iškloti mažiau laidžiomis medžiagomis.

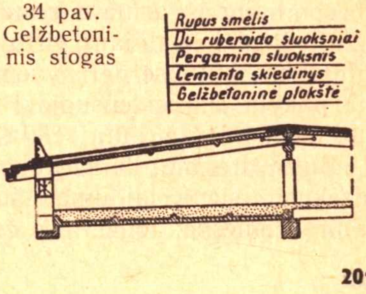
Vienaaukščiuose namuose lubos dedamos panašiai, kaip ir grindys. Prie sijų kalamos lotos, ant jų dedamos lentos uždengiamos toliu ir užpilamos šlaku. Prie sijų iš apačios gali būti kalamos lygios obliuotos lentos, kurios dažomos arba, kalant neobliuotas lentas, tinkuojamos.

Kelių aukštų mūriniuose namuose perdenginiai gali būti



33 pav. Gelžbetoninis karnizas su nutekamuoju lataku:

1 — karnizo plokštė; 2 — hidroizoliacinė latako danga; 3 — karnizo krašto profilis; 4 — stogo danga; 5 — vandens nutekėjimo vamzdis



34 pav. Gelžbetoninis stogas

įvairūs: gelžbetoniniai, tuščiavidurių plytų ir iš specialių gelžbetoninių stambių plokščių. Šilumai ir garsui izoliuoti statyboje vartojamos pramonės gaminamos mineralinės ir organinės kilmės izoliacinės medžiagos.

Laiptai. Stambiaplokščiuose namuose laiptai irgi montuojami iš gamykloje pagamintų dalių — laiptatakių ir aikštelių. Laiptų pakilimas turi būti apie 30°, pakopų plotis — apie 30 cm ir aukštis — ne didesnis kaip 14 cm. Ne daugiau kaip kas 15 pakopų turi būti aikštelė. Laiptai turi būti apšviesti dienos šviesa ir vėdinami.

Stogas. Pastaruoju metu ir gyvenamiesiems namams vis dažniau naudojamos gelžbetoninės stogų konstrukcijos (gelžbetoninės gegnės, gelžbetoninės plokštės). Stogas turi nepraleisti vandens ir saugoti namą nuo įšilimo arba atšalimo. Skiriami pastoginiai ir lėkštieji sutapdinti stogai. Pastariesiems reikia ypač kruopščiai iškloti hidroizoliacijos ir termoizoliacijos sluoksnius.

BUTŲ DRĖGMĖ

Dažniausios butų drėgmės priežastys yra nekokybiška namo statyba ir netinkama buto eksploatacija. Dėl netinkamos pamatų hidroizoliacijos gali įdrėkti pirmojo aukšto sienos. Vartojant higroskopines statybines medžiagas, kurių sudėtyje yra kalcio ir magnio chloridų, sienos lieka drėgnos. Jei išorinių sienų laidumas šilumai yra per didelis, tai ant jų kondensuojasi buto oro drėgmė, ir jos įdrėksta. Gali atsitiktinai sienos sušlapti, kai prakiūra stogas. Nepriklausomai nuo statybos, sienos gali įdrėkti dėl šių priežasčių: 1) nepakankamai kūrenant, žiemą buto oro reliatyvi drėgmė pakyla ir kondensuojasi šaltų sienų paviršiuje, dėl to sienos įdrėksta; 2) per daug išgarinant vandens ir mažai vėdinant (pavyzdžiui, dažnai skalbiant virtuvėje ar daug verdant); 3) perpildytuose butuose dėl gyventojų išgarinamo vandens drėgmė pakyla ir kondensuojasi ant sienų. Visais atvejais, kai padidėja drėgmė, butą reikia vėdinti.

Buto drėgmė daro įtakos gyventojų termoreguliacijai. Įdrėkusių sienų laidumas šilumai yra didesnis, jų temperatūra žemesnė; todėl tarp žmogaus kūno ir sienų susidaro

didesnis temperatūros skirtumas, ir šilumos atidavimas spinduliavimu padidėja, ypač arti sienos. Drėgnas buto oras geriau praleidžia šilumą. Įdrėkę drabužiai ar patalynė blogiau apsaugo nuo šalčio. Drėgname bute gali labai atšalti visas kūnas, ypač atskiros jo dalys. Toks atšalimas gali predisponuoti reumatą. Drėgname buto ore ilgiau išsilaiko virulentiški mikroorganizmai ir virusai, todėl čia yra didesnis lašelinės infekcijos pavojus. Ant įdrėkusių sienų gali augti pelėsiai, kurie minta dažų klijais. Jie skleidžia nemalonų kvapą ir palieka tamsias dėmes ant išorinių sienų, lubų ir buto kampuose.

Medinėse namo dalyse (pavyzdžiui, grindyse), esant didelei drėgmei (maždaug 20%), gali įsiveisti namų grybas. Pasitaiko keletas šio grybo rūšių: *Merulius domesticus, Merulius lacrimans, Canyphora cerebelli, Poria vaporaria.* Namų grybu grindys ar sienos neretai užkrečiamos nuo pūvančių malkų. Jų sporas perneša naminiai gyvuliai arba žmonės. Namų grybas per 1—2 metus gali suardyti sienas arba grindis. Kovoti su namų grybu labai sunku, tenka pašalinti visas grybo paliestas dalis.

Kad butas nebūtų drėgnas, reikia geriau jį šildyti ir vėdinti; be to, reikia laikytis sanitarinių reikalavimų — nelaistyti vandens, neskalbti ir nedžiovinti bute baltinių.

BUTŲ ŠILDYMAS

Bute žmogus mažiau juda ir mažiau gaminama šilumos. Todėl buto temperatūra turi būti tokia, kad žmogus maloniai jaustųsi. Buto oro efektyvinė temperatūra turi būti ties komforto zona, maždaug 17—22°.

Kambario temperatūra horizontaline kryptimi, tai yra einant nuo lango prie vidinės sienos, turi skirtis ne daugiau kaip 2° C, o vertikaline kryptimi — ne daugiau kaip 3° C. Buto oro temperatūros svyravimai turi būti nedideli. Šildant krosnimis, leidžiami temperatūros svyravimai 4—6° C, o esant centriniam šildymui — 2—3° C. Taip pat labai svarbu, kad išorinių sienų temperatūra per daug nesiskirtų nuo kambario oro temperatūros. Jei išorinių sienų laidumas šilumai didelis, tai ir labai krosnis kūrenant, sienų paviršius

lieka šaltas. Šiuo atveju sienų temperatūra bus keliolika laipsnių žemesnė, kaip oro. Šis skirtumas jokiu būdu neturi būti didesnis kaip 5° C.

Sveikų ir lengvai apsirengusių žmonių gera šiluminė savijauta bute susidaro, esant 18—20° C temperatūrai ir 30—50% drėgmei. Tačiau jauni fizinį darbą dirbantieji žmonės, taip pat ir sportininkai jaukiai gali jaustis ir 14—15° C temperatūroje. Šalto, atšiauraus klimato gyventojai malonią šilumą jaučia, kai buto temperatūra yra 20—21° C ir, atvirkščiai, karštų kraštų gyventojai geriau jaučiasi vėsesniame bute, kai temperatūra yra ne aukštesnė kaip 17—18° C. Pagyvenę žmonės mėgsta šiltesnes patalpas.

Labai svarbu, kad pro šildymo įtaisus į butą nepatektų degimo produktų, kaip anglies dioksido ir monoksido, sieros dioksido, angliavandenilių ir suodžių.

Šildymo įtaisai gali būti vietiniai (įvairios krosnys) ir centriniai (įvairios centrinio šildymo sistemos).

Pirmykštėje visuomenėje buvo naudojamas atviras ugniakuras, sukuriamas atvirame lauke arba palapinėse. Vakarinėje mūsų krašto dalyje dar XVI—XVII a. šiltuoju metų laiku buvo gyvenama žemaičių „numo“ tipo pastatuose ir kūrenama a t v i r a s u g n i a k u r a s.

Šalyse, kur žiemos nešaltos, namuose įrengiamas ž i d i n y s. Jame degimo dujos tiesiog iš pakuros patenka į dūmtraukį (šildomų dūmtakių nėra), todėl tik 6% kuro šilumos lieka kambaryje. Kurui degant, pro židinį praeina daug oro, gerai išvėdinamas kambarys. Mūsų krašte radiacinė židinio šiluma naudojama pasišildyti rudenį ir pavasarį, kada krosnys nekūrenamos. Dabar židinius dažnai pavaduoja dujinės ar elektrinės krosnelės.

Iš vietinio šildymo įtaisų labiausiai paplitę didelio šilumos talpumo krosnys. Kurui degant, dėl oro traukos vėdinasi patalpos oras. Karštos degimo dujos, eidamos pro krosnies dūmtakius, įšildo krosnies sieneles. Pakuros ir dūmtakių sienų plytos absorbuoja, akumuliuoja ir praleidžia šilumą į krosnies paviršių. Tačiau degimo dujos labai greit ir dar labai karštos (maždaug 120—200° C temperatūros) išlekia iš krosnies. Todėl šildymo krosnimis, priklausomai nuo jų konstrukcijos ir kūrenimo būdo, naudingumo koeficientas gali būti labai mažas — 30—40%. Naudingumo koefi-

cientą galima padidinti, reguliuojant oro trauką pro pūsterį. Įsidegus kurui, pakuros durelės uždaromos, o pūsterio durelės paliekamos tiek praviros, kad kuras degtų ir oro trauka būtų ne per didelė. Lėčiau tekėdamos, degimo dujos ilgesnį laiką būna kontakte su dūmtakių sienelėmis — krosnis geriau įšyla. Per daug privėrus pūsterio dureles, ugnis prigęsta, kuras nepilnai sudega — tik iki anglies monoksido, kuras nesunaudojamas. Vadinasi, krosnių kūrenimas yra atsakingas darbas.

Reikia vengti per anksti, kurui nepilnai sudegus, uždaryti krosnį, ypač užkišti krosniakaištį. Jei pakuros ir pūsterio durelės sandariai prisispaudžia, tai, baigus kūrenti, užtenka jas priveržti, o dūmtraukį palikti atvirą. Sustojus oro traukai, šiluma iš krosnies nedingsta. Krosnims su sandariomis durelėmis krosniakaiščiai nereikalingi.

Tobulos konstrukcijos inžinieriaus Grum-Gžimailos ertminės (be dūmtakių) krosnies naudingumo koeficientas gali siekti 80—90%. Joje karštos degimo dujos iš pakuros patenka į plačią ertmę (kamerą); čia jų tekėjimas sulėtėja, šilumą absorbuoja radialios plytų pertvaros, ir atvėsusios degimo dujos pereina į dūmtraukį.

Mažo šilumos talpumo metalinės krosnelės pastoviai butams šildyti netinka, nes jų sienelės per daug įkaista ir dega dulkės; jas reikia nuolat kūrenti. Nustojus kūrenti, tuoj atšąla. Šios krosnelės gerinamos, apklojant jas keraminėmis plytelėmis, darant dvigubas metalines sieneles su cirkuliuojančio oro tarpu ir pagaliau reguliuojant kuro degimą. Taip minėti trūkumai iš dalies pašalinami.

Centrinio šildymo sistemos. Centrinis šildymas yra pranašesnis už vietinį šildymą krosnimis. Esant centriniam šildymui, buto temperatūra visą parą išlieka pastovi, butas neteršiamas degimo dujomis, dūmais ir dulkėmis, be to, nereikia kūrenti. Skiriamos trys pagrindinės centrinio šildymo sistemos: v a n d e n i n ė, g a r i n ė i r o r i n ė.

Labiausiai paplitusi centrinio šildymo vandeniu sistema. Šioje sistemoje cirkuliuojančio vandens temperatūra turi būti nuo 45 iki 95° C. Todėl radiatorių paviršiaus temperatūra nebūna aukštesnė kaip 80—85° C. Vanduo vamzdžių sistemoje cirkuliuoja dėl slėgių skirtumo, kuris susidaro tarp šilto ir šalto vandens. Tas pats šilto vandens tūris sveria

mažiau, kaip šalto, todėl šiltas vanduo kyla aukštyn, o šaltas vamzdžiais leidžiasi žemyn. Ši vandeninė šildymo sistema, kurioje vanduo cirkuliuoja dėl jo svorio skirtumų, vadinama g r a v i t a c i n e; ji veikia iki 50 m atstumu nuo katilo. Kai reikia, kad šiltas vanduo tekėtų per didesnį atstumą, įrengiami siurbliai.

Centrinio šildymo vandeniu sistema nesudaro visiškai uždaro rato, bet pastogėje statomas bakas, kuris vamzdžiu sujungiamas su katilu. Šios sistemos yra dvejopos. V i r š u t i n ė v a n d e n s p a s k i r s t y m o s i s t e m a, kurioje karštas vanduo iš katilo pagrindiniu vamzdžiu patenka į viršutinį aukštą, čia pasiskirsto į atskiras šakas, praeina pro radiatorius ir kitais vamzdžiais jau atvėsęs grįžta į katilą. A p a t i n i o p a s k i r s t y m o s i s t e m o j e pagrindinis karšto vandens vamzdis pusrūsyje išsišakoja į kelis vamzdžius. Jais vanduo teka į butų radiatorius, čia atvėsta ir atskirais vamzdžiais grįžta į katilą. Pirmu atveju karštesnis vanduo patenka į viršutinius, antruoju — į apatinius aukštus.

Vandeninė centrinio šildymo sistema gali būti įrengta ir atskirame bute. Šiuo atveju katilas įtaisomas virykloje arba statoma atskira krosnelė.

Centrinio šildymo garais sistemoje verdančio vandens garai iš centrinio katilo patenka į sistemos vamzdžius ir pereina į radiatorius; čia garai kondensuojasi į vandenį, ir vanduo vėl grįžta į katilą. Labiau paplitusios yra žemo garų slėgio sistemos (iki 0,2 atm). Esant gariniam šildymui, radiatorių temperatūra gali būti 100° C ir aukštesnė, ypač aukšto garų slėgio šildymo sistemoje. Žemo garų slėgio šildymo sistemos dažniau įrengiamos laikinose patalpose (kinuose, klubuose, fabrikuose).

Orinio šildymo sistemose šilumą perneša iki 50—60° C sušildytas oras. Namo rūsio patalpoje įrengiama tam tikra krosnis — k a l o r i f e r i s, kuris sušildo patalpos orą. Šiltas oras vidinių sienų kanalais patenka į kambarius pro angas ties lubomis, o vėsdamas leidžiasi žemyn ir pro kitas angas ties grindimis pasišalina lauk. Skiriama gravitacinė orinio šildymo sistema, kurioje oro cirkuliacija vyksta dėl temperatūros skirtumo, ir mechaninės traukos sistemos, kuriose šilto oro cirkuliacija sustiprinama ventiliatoriumi. Gravitacinė

sistema veikia tik 6—8 m atstumu nuo kaloriferio, tai yra gali apšildyti palyginti nedidelį namą. Cirkuliuojantis šildymo sistemose oras turi būti švarus (be dulkių) ir sudrėkintas, nes čia sujungta ir šildymas, ir vėdinimas. Blogai prižiūrint kaloriferį, valymo ir drėkinimo įrengimus, į kambarius gali patekti užteršto dulkių distiliacijos produktais, dūmais arba perdaug sauso oro. Šios šildymo sistemos tinka laikinoms patalpoms.

Rajoninio šildymo sistemos apšildo visą eilę miesto kvartalo ar mikrorajono namų. Šios sistemos yra pranašesnės šiuo požiūriu: geriau išnaudojama kuro energija, mažesnis gaisro pavojus ir mažiau teršiamas miesto oras.

Termofikacija — centralizuotas panaudoto karšto vandens tiekimas miesto rajonams iš stambių šiluminių elektrinių. Karštas vanduo siurbliais su spaudimu varinėjamas pro pastatų šildymo įrengimus.

Radiacinis šildymas. Minėtos centrinio šildymo sistemos daugiausia šilumą skleidžia konvekcijos būdu. Radiacinio, arba paviršinio, šildymo sistemos apie 75% šilumos paskleidžia spinduliavimu, o tik 25% — konvekcijos būdu. Veikiant šiai sistemai, šildomi dideli paviršiai — lubos, sienos arba grindys. Paviršių temperatūra svyruoja 30—50° C ribose. Iš paviršių spinduliuoja maloni šiluma, kuri vienodai pasiskirsto patalpoje. Be to, radiacinis šildymas sumažina žmogaus šilumos atidavimą, ypač spinduliavimu. Kadangi žmogus šiuo būdu daugiausia kūno šilumos atiduoda aplinkai, todėl bute gali būti palaikoma 2—3° C žemesnė temperatūra ir todėl šildymas pigiau atsieina. Tačiau radiacinio šildymo įrengimas yra sudėtingesnis. Pastaruoju metu gaminami specialūs elektra šildomi sienų apmušalai.

Dujofikuotuose miestuose galima atskirus kambarius šildyti dujinėmis krosnelėmis. Plačiai naudojamos dujos virtuvėse valgiui gaminti. Dujinėse viryklose degdamos dujos labai gadina virtuvių orą — pakyla oro temperatūra ir padidėja drėgmė, susikaupia nuodingų degimo produktų (anglies monoksido, sieros dioksido ir dervinių medžiagų su 3,4-benzpireno pėdsakais). Todėl virtuvės, kuriose yra dujinės viryklos, turi būti gerai vėdinamos. Tikslinga ant dujinių viryklų rengti gaubtus degimo dujoms ištraukti.

Gyvenamųjų patalpų oras pablogėja dėl to, kad žmonės išskiria į aplinką šilumą, vandens garus, anglies dioksidą ir kitokias dujas. Be to, gyvenamųjų patalpų ore visuomet yra dulkių ir mikroorganizmų, kurie gali būti ir mikrobinių lašelių pavidale. Iš ligonių ir užkrato nešiotojų į butų orą patenka patogeninių mikrobų ir virusų.

Vėdinimo uždavinys yra palaikyti kiek galint švaresnį ir grynesnį gyvenamųjų patalpų orą, pašalinti nemalonų kvapą skleidžiančias medžiagas, dulkes, mikrobus ir virusus. Vėdinant, tik iš dalies keičiantis orui, pašalinama tik dalis mikrobų ir dulkių. Svarbiausia yra pašalinti blogus kvapus. Blogi kvapai refleksiškai keičia kvėpavimą, o per ilgą laiką prislegia nuotaiką, padidina nuovargį.

Gyvenamųjų patalpų oras turi atitikti šias normas: oro temperatūra 18—22° C, santykinė drėgmė — 30—40%, oro judėjimas — 0,05—0,15 m/s, CO_2 koncentracija — ne didesnė kaip 0,1%; be to, gyvenamųjų patalpų ore turi nebūti nuodingų medžiagų ir nemalonių kvapų. Čia nurodyta CO_2 koncentracijos norma (0,1%) fiziologiškai nepagrįsta. Juntama įtaka kvėpavimui pasirodo, kada CO_2 koncentracija pasiekia bent 0,5%. Nežiūrint to, minėta 0,1% CO_2 koncentracija gyvenamosose patalpose daugumos higienistų laikoma viršutine riba, kurios peržengti nedera. Didėjant butų ore CO_2 koncentracijai, maždaug lygiagrečiai didėja ir nemaloniai kvepiančių medžiagų koncentracija. Kadangi šių medžiagų koncentraciją objektyviai įvertinti sunku, todėl minėta 0,1% CO_2 norma lieka kaip o r o g e d i m o r o d i k l i s.

Laikantis šios CO_2 normos, galima apskaičiuoti „oro kubą", tai yra oro kiekį, reikalingą 1 asmeniui nevėdinamoje patalpoje išbūti 1 val., kad CO_2 koncentracija nepakiltų aukščiau 0,1%, arba vėdinamoje patalpoje oro tūrį, patenkantį per 1 val., kad CO_2 koncentracija nepakiltų aukščiau 0,1%. Šis patenkančio į vėdinamą patalpą oro tūris apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q = \frac{A}{a - a_1} = \text{m}^3/\text{val.},$$

kur Q — patenkančio oro tūris $m^3/val.$, A — iškvėpuotas CO_2

kiekis *l/val.*, *a* — CO_2 norma *l/m*³, a_1 — CO_2 kiekis atmosferos ore *l/m*³.

$$Q = \frac{30}{1-0,4} = 50\ m^3/val.$$

Vadinasi, į vieno asmens gyvenamąjį kambarį per valandą turi patekti 50 m³ oro. Gyvenant 50 m³ kambaryje, jo orą reikia pakeisti 1 kartą per valandą. Jei kambarys 25 m³, jo orą reikia keisti 2 kartus, jei 16 m³ — 3 kartus per valandą.

Oro keitimosi normos

Gyvenamieji kambariai	1—2 kartus per valandą
Virtuvės	3 „ „ „
Klasės	1,5 „ „ „
Chemijos laboratorijos	3 „ „ „
Ligoninių palatos	1—2 „ „ „
Operacinės	5—6 „ „ „
Rentgeno kabinetai	4—5 „ „ „
Žiūrovų salės	40 m³ 1 žiūrovui „ „
Valgyklos, bufetai, užkandinės	4—5 „ „ „
Plovimosi patalpa pirtyje	8—9 „ „ „

Skiriamos dvi vėdinimo sistemos — n a t ū r a l i ir d i r b t i n ė, arba m e c h a n i n ė. Natūraliai vėdinant, oro keitimąsi tarp lauko ir vidaus nulemia slėgio skirtumai, kurie susidaro dėl temperatūros skirtumų ir vėjo. Dirbtinai vėdinant, šiuos slėgio skirtumus sudaro ventiliatoriai.

NATŪRALUS VĖDINIMAS

Natūraliai oras pasikeičia pro sienų, lubų ir kitų paviršių akutes, langų ir durų plyšelius, varstant duris, atidarant langus, orlaides ir viršulanges. Slėgių skirtumai tarp patalpų ir lauko oro susidaro dėl temperatūros skirtumų. Šaltuoju metų laiku, kai gyvenamos patalpos šildomos ir lauke temperatūra žema, kambaryje šiltas oras kyla į viršų. Ties lubomis susidaro kiek didesnis, o ties grindimis — mažesnis slėgis, kaip lauke. Todėl viršutinėje kambario dalyje oras skverbsis į lauką, o žemutinėje dalyje — iš lauko į vidų. Ties sienų viduriu susidaro oro plokštuma. Šios plokštumos

aukštyje slėgis viduje ir lauke yra vienodas. Ši vienodų slėgių zona vadina neutralia zona. Šiltuoju metų laiku, kada butai nešildomi ir lauke būna aukštesnė temperatūra, kaip viduje, apatinėje patalpos dalyje, ties grindimis, susidaro didesnis, o ties lubomis — mažesnis slėgis, negu lauke. Todėl viršutinėje kambario dalyje lauko oras skverbsis į vidų, o apatinėje dalyje — laukan.

Natūralus vėdinimas pro sienas yra visai nežymus ir bereikšmis. Kiek daugiau oro praeina pro langų ir durų plyšelius. Tačiau natūralus vėdinimas gali gerokai padidėti, pučiant vėjui, ypač jei sienose ir perdenginiuose yra likę plyšių ir nesandarių vietų. Pro sieną, atgręžtą į vėją, slegiamas lauko oras skverbsis vidun, o pro sieną, atgręžtą pavėjui, dėl žemesnio slėgio lauke patalpos oras greičiau filtruosis į lauką.

Sumažėjus temperatūros skirtumams tarp lauko ir vidaus oro ir nesant vėjo, natūralus vėdinimas visai susilpnėja. Natūraliam vėdinimui sustiprinti įrengiamos orlaidės ir viršulangės arba plačiai atidaromi langai. Orlaidės ir viršulangės turi būti nemažos, tačiau, jas atidarius, neturi būti stipraus skersvėjo. Geriau plačiai atidaryti visą langą ir laikyti trumpą laiką, negu orlaidę laikyti atidarytą visą laiką. Pirmuoju atveju patalpos temperatūra nukris keletu laipsnių, tačiau, uždarius langą, nuo šiltų sienų oras vėl greitai sušils, nes jo talpumas šilumai yra mažas. Laikant orlaidę arba viršulangę visą laiką atvirą, atvės ne tik oras, bet ir sienos. Antruoju atveju susidaro didesnis šilumos nuostolis. Greičiau ir pilniau buto patalpos išsivėdina, padarius skersvėjį, tai yra atidarant priešingose namo sienose langus. Natūralus vėdinimas vyksta ir pro vėdinimo angas bei ortakius. Ortakiai paprastai įrengiami vidinėse namo sienose, kad pro juos eidamas oras neatvėstų. Jei po langais statomi radiatoriai, tai tarp radiatoriaus ir palangės sienoje gali būti paliekamas ortakis, užkišamas kaiščiu. Ištraukus kaištį, šaltas lauko oras, prieš patekdamas į patalpą, sušyla.

Vėdinimui sustiprinti gali būti panaudojama ir vėjo jėga. Tuo tikslu ant pastato stogo įrengiami specialūs ortraukiai arba deflektoriai. Įvairių tipų ortraukiai įrengiami laivų kajutėms ir tvartų patalpoms vėdinti.

DIRBTINIS VĖDINIMAS

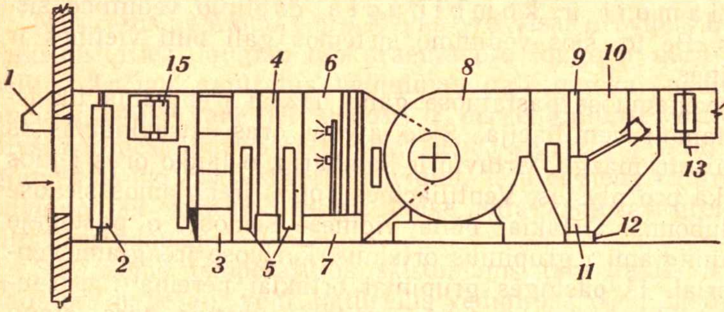
Dirbtinai vėdinama, panaudojant mechaninę ventiliatorių ir kitokių įtaisų jėgą. Šis vėdinimas nepriklauso nei nuo temperatūros skirtumų, nei nuo vėjo, todėl bet kuriuo metu galima pakeisti patalpų orą. Skiriama i š t r a u k i a m o j i, t i e k i a m o j i ir k o m b i n u o t a dirbtinio vėdinimo sistemos. Be to, šios vėdinimo sistemos gali būti vietinės ir centrinės.

Gyvenamuose pastatuose gana dažnai įrengiama tik ištraukiamoji ventiliacija. Šiuo atveju oras ištraukiamas iš sanitarinių mazgų, virtuvių ir kambarių, o lauko oras į juos patenka pro plyšius. Ventiliacinės angos įrengiamos sienose ties lubomis. Ortakiai būna vidinėse sienose, o pastogėje jie sujungiami į grupinius ortakius, kuriuose įrengiami ventiliatoriai. Iš pastogės grupiniai ortakiai pereina į ortraukius, kurie atsiveria 1—1,5 metro aukštyje virš stogo kraigo.

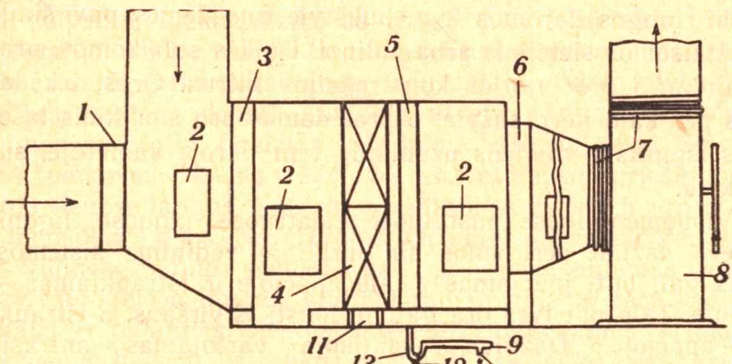
Tiekiamoji vėdinimo sistema susideda iš šių įrengimų: 1) šachtos orui įeiti, 2) ortakių, 3) įtaisų dulkėms sulaikyti, 4) įtaisų orui šildyti ir drėkinti, 5) ventiliatorių ir 6) angų patalpose. Šachtos orui įeiti įrengiamos švarioje vietoje. Šachtų angos daromos 2 m aukštyje nuo žemės paviršiaus ir užtaisomos sieteliais arba žaliuzi. Dulkės sulaikomos, praeinant orui pro įvairios konstrukcijos filtrus. Oras, tekėdamas pro kaloriferį, sušyla, o praeidamas pro smulkiais lašeliais išpurkšto vandens užuolaidą tam tikroje kameroje, sudrėksta.

Visuomeniniuose pastatuose (teatruose, kinuose, ligoninėse) dažnai derinamos abi dirbtinio vėdinimo sistemos. Oras gali būti įpučiamas į salę apačioje ir ištraukiamas — viršuje. Taip pat tyrą orą galima įpūsti iš viršaus, o ištraukti — apačioje. Dažniau praktikoje vartojamas antrasis variantas. Jei įpučiamo oro angos būna žemai (1—1,2 m aukštyje), oras turi tekėti nedideliu greičiu (0,15—0,25 m/s, vienodai pasiskirstyti pagal patalpos perimetrą ir jo temperatūra turi mažai skirtis nuo patalpos oro temperatūros, kad nebūtų traukimo. Ištraukiamo pro angas oro greitis patalpoje traukimo nesukelia.

Tobuliausia dirbtinio vėdinimo ir šildymo sistema yra oro kondicionavimas. Tiekiamas oras kondicionavimo įtaisuose (kamerose) atitinkamai paruošiamas, kad atitiktų nustatytas sąlygas, būtent: sušildomas ar atvėsinamas, sudrėki-



35 pav. Įrenginio orui kondicionuoti schema:
1 — atbraila; 2 — vožtuvas oro patekimo angoje; 3 — filtras; 4 — pirminis šildytuvas; 5 — stebėjimo durelės; 6 — drėkintuvas; 7 — padėklas vandeniui; 8 — ventiliatorius; 9 — antrinis šildytuvas; 10 — maišomasis vožtuvas; 11 — oro vėsintuvas; 12 — drenažas; 13 — droselinis vožtuvas; 14 — orlaidė; 15 — anga orui grįžti iš patalpos



36 pav. Centrinis įrenginys orui kondicionuoti:
1 — pirminis šildytuvas; 2 — anga orui įeiti; 3 — filtras; 4 — oro vėsintuvas; 5 — separatorius drėgmei sulaikyti; 6 — antrinis šildytuvas; 7 — lanksčios rankovės triukšmui slopinti; 8 — ventiliatorius; 9 — valymo vamzdelis; 10 — vamzdelis vandeniui išleisti iš padėklo; 11 — padėklas; 12 — vandens nuleidimas iš sifono; 13 — sifonas. Horizontalia strėle parodyta lauko oro kryptis; vertikali žemyn nukreipta srėlė rodo grįžtamojo oro kryptį ir vertikali aukštyn nukreipta strėlė rodo į patalpą patenkančio oro kryptį

namas ar padžiovinamas, išvalomos iš jo dulkės, dezodoruojamas ar odoruojamas, jonizuojamas ir tiekiamas reikalingais kiekiais. Kad būtų galima užtikrinti gryno ir tinkamų fizinių ypatybių oro tiekimą, kondicionavimo įtaisai turi būti gerai reguliuojami ir veikti automatiškai. Tiekiant kondicionuotą orą, patalpose sudaromos optimalios sąlygos.

Kondicionuoto oro įtaisai įrengiami gyvenamuose namuose, ligoninėse, kinuose, teatruose, klubuose, sporto salėse, keleiviniuose vagonuose, lėktuvuose ir kt. Neretai reikia sudaryti optimalias meteorologines sąlygas ir kai kuriuose fabrikuose (verpimo ir audimo, dirbtinio pluošto, tiksliosios mechanikos), nes tokių sąlygų reikalauja technologinis procesas. Visuomeniniuose pastatuose ir keleiviniuose vagonuose kondicionuoto oro tiekimas labiau reikalingas karštame klimate ir šiltuoju metų laiku.

Oro kondicionavimas gali būti pilnas ir dalinis, vietinis ir centrinis. Pilno kondicionavimo įtaisai atlieka visas aukščiau minėtas oro valymo ir mikroklimatinių sąlygų gerinimo operacijas. Dalinis kondicionavimas dažniausiai susideda iš oro sušildymo arba atvėsinimo ir sudrėkinimo arba padžiovinimo. Vietinio kondicionavimo įtaisai tiekia orą atskiroms nedidelėms patalpoms. Centriniai kondicionavimo įtaisai palaiko reikalingas mikroklimatines sąlygas visame pastate. Iš centrinės kondicionavimo kameros atskirais ortakiais kondicionuotas oras įpučiamas į atskiras patalpas.

APŠVIETIMAS

Šviesa, dirgindama šviesai jautrius tinklainės elementus, sukelia ne tik regėjimo jutimą, bet taip pat skatina nervų ir kitų organizmo sistemų veiklą. Iš regėjimo organo kilę sujaudinimai pasiekia hipofizę, kuri humoraliniu keliu veikia antinksčių žievę ir kitas vidinės sekrecijos liaukas. Tokiu būdu šviesa skatina daugelį fiziologinių procesų. Šviesoje padidėja medžiagų ir energijos apykaita, pagilėja kvėpavimas, pakyla nuotaika, pagerėja darbo našumas, sumažėja nuovargis. Geras apšvietimas mažina traumatizmą.

Atsižvelgiant į pagrindines žmogaus regėjimo funkcijas, nustatomi higieniniai reikalavimai apšvietimui. Apšvietimas

turi būti pakankamas, vienodas, darbo paviršiai neturi blizgėti ir akinti. Pagal spektrinę sudėtį apšvietimas turi būti panašus į saulės šviesą.

Akims vargstant, mažėja jų darbingumas ir jautrumas ir tuo greičiau, kuo silpnesnis apšvietimas. Greta apšvietimo silpnumo, akis vargina nepakankamas ir nevienodas žiūrimo paviršiaus ryškumas. Jeigu regėjimo laukas nevienodai ryškiai apšviestas, akys turi adaptuotis tai šviesai, tai tamsai ir labai nuvargsta.

ŠVIESOS SĄVOKOS IR VIENETAI

Šviesos srautas (F) yra matomoji spindulinės energijos dalis, kuri sukelia šviesos jutimą. Regėjimo organas yra jautriausias žaliai geltonai saulės spektro daliai. Šviesos srauto vienetu susitarta laikyti liumeną (lm).

Liumenas (lm) — šviesos srautas, kurį skleidžia ištirpusi 0,5305 mm^2 ploto platina jos stingimo momentu, esant temperatūrai 2046° C. Liumenas = 0,0016 vato.

Šviesos šaltiniai išspinduliuoja šviesos srautą įvairiomis kryptimis ne visada tolygiai, todėl, vertinant apšvietimą, reikia atsižvelgti į jo pasiskirstymą erdvėje, erdvinį šviesos srauto tankumą, arba — šviesos stiprumą.

Šviesos stiprumas (I) yra šviesos srauto kampinis tankumas, tolygiai pasiskirstęs erdvės kampe. Erdvės kampu vadinama sferos dalis, apribota kūgiu, kurio viršūnė yra rutulio centre, o pagrindas remiasi į sferos paviršių. Erdvės kampo dydis išreiškiamas šia formule: $\omega = \frac{s}{r^2}$, tai yra apibrėžtu rutulio paviršiaus ploto ir spindulio kvadrato santykiu. Šviesos stiprumas išreiškiamas šviesos srauto (F) ir vienetinio erdvės kampo — steradiano (ω) santykiu:

$$I = \frac{F}{\omega}.$$

Steradianas (gr. *stereos* — erdvinis + radianas) — erdvinio kampo matavimo vienetas, lygus erdviniam kampui, išpiautam iš sferos (su centru kampo viršūnėje), kurio plotas lygus 1 m^2 ir kurio kraštinė yra sferos spindulys. To-

kio erdvės kampo dydis lygus vienetui. Todėl jis vadinamas vienetiniu erdvės kampu, arba steradianu.

Šviesos stiprumo vienetas yra žvakė (žv). Ji lygi vieno lm šviesos srautui, kuris tolygiai pasiskirsto vieno steradiano erdvės kampe.

Šviesos srautas, susidurdamas su kūnais, išsisklaido jų paviršiuje, atsispindi nuo jų į mūsų akis. Todėl kūnai apšviečiami ir tampa matomi. Tam tikro paviršiaus apšvietimas (E) išreiškiamas šviesos srauto (F), kuris susiduria su tuo paviršiumi ir tolygiai pasiskirsto jame, ir paviršiaus ploto (S) santykiu.

$$E=\frac{F}{S}.$$

Kitaip tariant, apšvietimas yra šviesos srauto tankumas paviršiuje.

Apšvietimo vienetas yra liuksas (lx). Jis lygus tokiam apšvietimui, kurį duoda vieno lm šviesos srautas, tolygiai pasiskirtęs 1 m^2 plokštumoje.

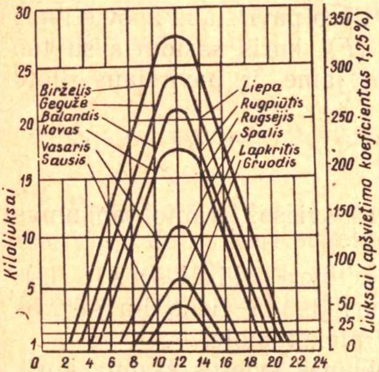
Regėjimo jutimą nulemia tankumas šviesos srauto, kuris pakliūva į akį iš akies kryptimi nušviesto paviršiaus ploto vieneto. Kadangi šviesos srauto tankumas tam tikra kryptimi yra šviesos stiprumas (I), todėl akies kryptimi išspinduliuojamo šviesos stiprumo ir nušviesto paviršiaus (S) santykis vadinamas ryškumu (B). Jei nušviestas paviršius statmenas akiai, tai ryškumas $B=\frac{I}{S}$, arba apskritai $B=\frac{I}{S}\cos\alpha$.

Ryškumo vienetas yra nitas (nt). Jis lygus 1 žv šviesos stiprumo su 1 m^2 plotu santykiui.

NATŪRALUS APŠVIETIMAS

Natūralus, arba dienos šviesos, šaltinis yra saulė. Tiesioginis saulės apšvietimas į statmeną paviršių gali siekti 100 000 lx, o horizontalų — iki 75 000 lx. Atmosferos dujos, dulkelės ir vandens garai išsklaido saulės šviesą, ir dienos apšvietimas esti difuziškas. Jis svyruoja nuo 65 000 iki 300 lx. Stipriausias apšvietimas būna birželio ir liepos mėnesiais vidudienį ir silpniausias — lapkričio ir gruodžio mėnesiais. Dienos apšvietimo svyravimai lauke atskirais mė-

nesiais ir valandomis tam tikroje vietoje vadinami šviesos klimatu. Remdamasis daugelio metų stebėjimais Pavlovsko observatorijoje, N. Kalitinas sudarė šviesos klimato kreives. Jos vaizduoja tik difuzinį, tai yra dangaus skliauto apšvietimą (37 pav.). Pagal šias kreives tiksliau galima įvertinti patalpų dienos apšvietimą tiek atskirais mėnesiais, tiek ir dienos bėgyje.



37 pav. Šviesos klimato kreivės

Nusileidus saulei, per pirmas 25 min. apšvietimas lauke nukrenta iki 10—15 lx ir per sekančias 25 min.— iki 1 lx. Žvaigždėtą naktį, šviečiant mėnuliui, apšvietimas siekia 0,2 lx, nešviečiant mėnuliui tokią pat naktį — 0,001—0,002 lx. Tamsią ūkanotą naktį apšvietimas gali kristi iki 0,0002 lx, tačiau ir tokią naktį žmogus vis dėlto dar pajėgia orientuotis aplinkoje.

Į gyvenamas patalpas dienos šviesa patenka pro langus, todėl jų apšvietimas priklauso nuo langų stiklų ploto. Gyvenamųjų patalpų apšvietimas vertinamas pagal šviesos koeficientą, tai yra pagal langų stiklų ploto santykį su grindų plotu. Butų kambariams šis koeficientas turėtų būti ne mažesnis kaip 1 : 8 arba 1 : 10, ligoninės palatoms — 1 : 6, operacinėms — 1 : 2 arba 1 : 3, mokyklų klasėms — 1 : 4, prieškambariams ir koridoriams — 1 : 15.

Šis natūralaus apšvietimo vertinimo būdas yra gana paprastas ir patogus, tačiau netikslus. Esant tam pačiam šviesos koeficientui, patalpos apšvietimo laipsnis gali būti nevienodas, nes patalpų apšvietimui daro įtakos natūralus apšvietimas lauke, langų plotas, langų aukštis nuo grindų, langų stiklų švarumas, langų rėmų spalva, lubų ir viršutinės dalies sienų spalva. Be to, natūralų apšvietimą gali keisti langų kryptis pagal pasaulio šalis, prieš langus užstojantieji medžiai ir pastatai. Šviesos koeficientas šių aplinkybių įtakos neparodo.

Žymiai tiksliau patalpų natūralaus apšvietimo laipsnį galima įvertinti pagal natūralaus apšvietimo koeficientą (*NAK*), tai yra pagal patalpos horizontalaus apšvietimo (E_p) santykį su lauko horizontaliu apšvietimu (E_l) tuo pačiu metu, išreikštą procentais:

$$NAK = \frac{E_p}{E_l} \cdot 100.$$

Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpas pagal tai, koks smulkus ir tikslus darbas jose dirbamas, galima suskirstyti į keturias grupes: I — labai tikslaus darbo patalpos, II — patalpos, kuriose dirbamas tikslus darbas, tačiau vartojamos kiek stambesnės detalės, III — stambesnio darbo patalpos ir IV — pagalbinės ir stambaus darbo patalpos. Minėtų keturių grupių patalpų *NAK* turi būti toks (procentais):

	esant viršutiniam ir kombinuotam apšvietimui	*esant šoniniam apšvietimui*
I	7	2
II	5	1,5
III	3	1
IV	2	0,5

Šoninio natūralaus apšvietimo laipsnis patalpoje priklauso nuo darbo vietos atstumo nuo lango. Kuo ji toliau nuo lango, tuo silpnesnis apšvietimas. Todėl patalpos gylis, arba atstumas nuo lango iki priešingos sienos, turi būti ne daugiau kaip 2,5 karto didesnis už aukštį nuo grindų iki viršutinio lango krašto. Natūralus gyvenamųjų patalpų apšvietimas pagerėja, didinant langų plotą, pakeliant viršutinį langų kraštą arčiau lubų ir mažinant kambarių gylį. Kuo aukštesni ir platesni langai, tuo artimesnis gyventojų ryšys su aplinka. Toks ryšys ypač reikalingas miesto gyventojams.

DIRBTINIS APŠVIETIMAS

Seniau vartoti šviesos šaltiniai, kaip atviras ugniakuras, balanos, žibės, aliejinės lemputės, žvakės ir cilindrinės žibalinės lempos turi tik istorinę reikšmę. Šiuo metu beveik visur yra paplitę elektriniai šviesos šaltiniai, kurie gali būti suskirstyti į 3 rūšis: 1) elektros (Petrovo) lanko lempos, 2) kaitrinės elektros lempos ir 3) dujų iškrovos lempos.

Elektros lanko lempos dabar beveik išimtinai vartojamos tik prožektoriuose. Kaitrinės elektros lempos iki šiol tebėra labiausiai paplitusios. Šios rūšies lempos pradeda šviesti, kai įkaista lempos siūlas, kuris gaminamas iš sunkiai besilydančios medžiagos (volframo, cirkonio, renio arba tantalo karbido). Iš lempos kriaušės išsiurbiamas oras arba ji pripildoma inertinių dujų. Kuo kriaušėje siūlas labiau įkaista, tuo didesnis lempos naudingumo koeficientas. Tačiau ir geriausių šių laikų bispiralių kaitrinių lempų, kurios pripildytos kriptono ir neono dujų, naudingumo koeficientas ne didesnis kaip 13,9%. Kaitrinės elektros lempos ir šviesos atspalvio atžvilgiu netobulos. Jų šviesos sraute yra žymiai daugiau oranžinių ir geltonų spindulių, negu dienos šviesos spektre. Kaitrinės lempos pasižymi dideliu ryškumu, iki $5 \cdot 10^6$ nt (nt — ryškumo vienetas).

Prie dujų iškrovos (švietimo) lempų priskiriamos liuminescencinės, aukšto ir labai aukšto slėgio gyvsidabrinės, taip pat natrio, neono ir kitokių dujų švytėjimo lempos. Šiose lempose šviesa išspinduliuojama dujų arba gyvsidabrio garų, tekant pro juos elektros srovei. Šiuo metu labiau paplitę liuminescencinės lempos.

Liuminescencinė lempa tai žemo slėgio vamzdelio pavidalo lempa, kurioje yra šiek tiek gyvsidabrio ir inertinių dujų — argono. Vamzdelio galuose įlydyti volframo elektrodai, padengti žemės šarminių metalų (bario ir stroncio) oksidais, kurie įkaitę lengvai emituoja elektronus, todėl palengvina elektros iškrovą dujose. Vamzdelis iš vidaus yra padengtas liuminoforu — medžiaga, kuri, veikiama ultravioletinių spindulių, išspinduliuoja matomos spektro dalies spindulius. Įjungus elektros srovę, gyvsidabrio garai skleidžia ultravioletinius spindulius, kurie savo keliu sužadina liuminoforą, ir jis pradeda šviesti. Nuo liuminoforo cheminės prigimties priklauso šviesos spalva. Parenkant atitinkamus liuminoforus, galima gauti įvairių spalvų ir atspalvių šviesą, net labai artimą dienos šviesai. Tarybų Sąjungoje gaminamos keturių tipų liuminescencinės lempos: dienos šviesos, baltos šviesos, šaltos baltos šviesos ir šiltos baltos šviesos lempos.

Dirbtinis apšvietimas liuminescencinėmis lempomis, palyginus su apšvietimu kaitrinėmis elektros lempomis, yra

pranašesnis: 1) liuminescencinių lempų naudingumo koeficientas yra 2—3 kartus didesnis, kaip kaitrinių lempų; 2) gaunama šviesa, visai artima dienos šviesai, o esant reikalui, gaunama ir spalvota šviesa; 3) dėl mažesnio ryškumo liuminescencinės lempos akina mažiau, negu kaitrinės elektros lempos; 4) dėl minkštos vienodos šviesos, kuri sklinda iš liuminescencinių lempų, nesusidaro ryškių šešėlių, o esant reikalui, galima sudaryti apšvietimą be šešėlių; 5) liuminescencinės lempos veikia 3000—5000, o kaitrinės — apie 1000 valandų.

Iš trūkumų tenka pažymėti šiuos: 1) ultravioletinis spinduliavimas luminescencinėje lempoje priklauso nuo aplinkos temperatūros (krentant temperatūrai, silpnėja ultravioletinis spinduliavimas, o su juo ir skleidžiamos šviesos srautas). Nulinėje ir žemesnėje kaip 0° C temperatūroje lempa iš viso gali neužsidegti; 2) dienos šviesos lempų sudarytas apie 100 lx apšvietimas daro prietemos įspūdį; todėl gyvenamose ir darbo patalpose apšvietimas turi būti stipresnis; 3) liuminescencinėms lempoms įjungti į elektros tinklą reikia sudėtingesnės armatūros ir sudėtingesnių paleidimo bei reguliavimo įtaisų (starterio, droselio, kondensatoriaus); 4) liuminescencinės lempos, įjungtos į kintamos srovės tinklą, šviesos srautas gali gerokai svyruoti ir dėl to gali sukelti vadinamąjį stroboskopinį efektą, tai yra tokį regėjimo efektą, kai iš judančio daikto pasirodo daugybė tariamų švysčiojančių atvaizdų. Norint išvengti stroboskopinio efekto, į skirtingas srovės fazes įjungiamos greta viena kitos kelios lempos.

Aukšto ir labai aukšto slėgio gyvsidabrinės dujų iškrovos lempos šviečia ryškia šviesa. Kylant slėgiui ir didėjant srovės stiprumui, didėja šių lempų šviesos atidavimas ir ryškumas. Pramonės pastatuose vartojamos labai šviesios argono-gyvsidabrio lempos IGAR. Taip pat yra paplitusios aukšto slėgio gyvsidabrinės DRL lempos, kurios ypač gerai tinka aukštiems įmonių cechams apšviesti.

Taip pat gaminamos mišrios šviesos gyvsidabrinės-kaitrinės lempos, kuriose sujungti du šviesos šaltiniai — kaitrinė elektros ir aukšto slėgio gyvsidabrinė lempa. Šios lempos savo išvaizda ir gabaritais primena paprastas kaitrines lempas ir gali jas visur pakeisti. Labai perspektyvios

gyvsidabrinės-kaitrinės lempos, kurių kriaušės padarytos iš ultravioletinius spindulius praleidžiančio stiklo. Jų šviesos spektras turi daug ultravioletinių spindulių ir yra artimas saulės spektrui. Ksenono aukšto ir labai aukšto slėgio lempos skleidžia šviesą visai artimą dienos šviesai. Reikia manyti, kad artimoje ateityje kaitrinės elektros lempos bus pakeistos dar tobulesniais šviesos šaltiniais.

HIGIENINIAI REIKALAVIMAI DIRBTINIAM APŠVIETIMUI

Esant šviesiam arba tamsiam fonui ir vidutiniam kontrastui tarp objekto ir fono, pagal atliekamo darbo tikslumą taikomos šios darbo vietos apšvietimo normos.

9 lentelė

Minimalaus apšvietimo normos (*orientacinės*)

Darbo pobūdis	Mažiausias leistinas apšvietimas (*lx*)			
	liuminescencinėmis lempomis		elektros kaitrinėmis lempomis	
	kombinuotas apšvietimas	tik bendras apšvietimas	kombinuotas apšvietimas	tik bendras apšvietimas
Preciziškas darbas (detalės 0,3—1 mm dydžio)	500	150	300	75
Vidutinio preciziškumo darbas (detalės 1—10 mm dydžio)	150	150	150	50
Nepreciziškas darbas (detalės didesnės kaip 10 mm)	100	100	100	30
Pagalbinės patalpos	—	75	—	30

Pastaba. Atskiroms įmonėms, įstaigoms ir gyvenamosioms patalpoms apšvietimo normos nustatomos, remiantis sanitarijos taisyklėmis (valstybiniais standartais).

Apšvietimo kokybė priklauso ne vien tik nuo paviršiaus apšviestumo laipsnio, bet ir kitų aplinkybių. Apšvietimo šaltiniams keliama daug reikalavimų.

1. Apšvietimo šaltinių šviesos spektrai turi būti kiek galima artimesni dienos šviesos spektrui.

2. Patalpų ir darbo paviršiai turi būti kiek galima vienodžiau apšviesti. Tuo tikslu patalpų lubos, sienos ir įrengimai dažomi šviesiomis matinėmis dažnai žalių, geltonų atspalvių spalvomis. Nevartoti vien tik vietinio, be bendrojo, apšvietimo. Darbo paviršiuje turi nesusidaryti šešėlių. Esant kombinuotam apšvietimui, bendrojo apšvietimo šviestuvai turi sudaryti ne mažiau kaip 10% paviršiaus apšviestumo, tačiau ne mažiau kaip 30 lx, naudojant kaitrines elektros lempas, ir 100 lx, naudojant liuminescencines lempas. Kad šviesa neakintų, reikia vengti apšvietimui vartoti plikas lempas; didelio galingumo lempos, daugiau kaip 200 W, kabinamos ne žemiau kaip 3 m nuo grindų. Vietinio apšvietimo lempos turi būti su gaubtais, kurie sudaro pakankamą *apsauginį kampą*.

4. Jeigu blizgančios detalės apšviečiamos paprastais šviestuvais, nuo jų veidrodinių paviršių atsispindi lempų siūlai ir ryškios šviestuvų dalys. Tokie žėrintys atspindžiai labai vargina akis. Norint jų išvengti, blizgančias detales reikia apšviesti tokiu šviesos šaltiniu, kurio visas paviršius skleidžia vienodą tam tikro ryškumo (apie 3000 nitų) šviesą.

5. Šviesos mirgėjimas, tai yra periodiniai šviesos srauto svyravimai, susiję su įtampos svyravimais elektros tinkle, turi būti sumažinti iki minimumo. Šviesa pradeda mirgėti, kai smarkiai svyruoja elektros linijos apkrovimas.

Lempa ar lempos kartu su armatūra ir gaubtais sudaro *šviestuvą*. Gaubto paskirtis yra paskirstyti šviesos srautą tinkama linkme, saugoti akis nuo lempos siūlo ar kitokio įkaitusio kūno žėrėjimo (blizgėjimo) ir, esant reikalui, pakeisti šviesos šaltinio spektrinę sudėtį. Kad į akis nekristų žėrinti šviesa, šviestuvas turi sudaryti tam tikrą *apsauginį kampą* (ne mažesnį kaip 30°), tai yra kampą tarp horizontalios linijos ir linijos, einančios per lempos siūlą arba kitą šviečiantį kūną ir apatinį armatūros ar gaubto kraštą. Pagal šviesos srauto pasiskirstymą patalpos apšvietimas gali būti trejopas.

1. *Tiesioginis apšvietimas*, kai daugiau negu 90% šviesos srauto nukreipiama žemyn į darbo paviršių. Tiesioginės šviesos šviestuvai naudojami pramonės įmonėse tiek bendram, tiek ir vietiniam apšvietimui.

2. Atspindėtas apšvietimas, kai daugiau negu 90% šviesos srauto nukreipiama aukštyn į lubas. Atspindėtos šviesos šviestuvai naudojami braižyklose, mokyklose, ligoninių palatose ir kt.

3. Išsklaidytas (difuzinis) apšvietimas, kai šviesos srautas maždaug vienodai pasiskirstęs aukštyn ir žemyn. Išsklaidytos šviesos šviestuvai (pavyzdžiui, rutuliniai) dažniau naudojami kontorose, bibliotekose, skaityklose, laboratorijose.

Naudojant atspindėtos ir išsklaidytos šviesos šviestuvus, reikia, kad lubos, sienos ir baldai būtų nudažyti šviesiomis spalvomis, tai yra sudarytų šviesų foną.

Liuminescencinių ir kitokių dujų iškrovos lempų žėrėjimas sumažinamas, pridengiant jas pusiau skaidrių medžiagų (matinio stiklo ir skaidrių plastmasių) loveliais, grotelėmis. Taip pat naudojami juostelių ir lankų pavidalo ekranai, kuriais sudaromas norimo didumo apsauginis kampas ir apsaugomos akys nuo ryškaus dujų iškrovos lempų žėrėjimo. Specialia liuminescencinių lempų armatūra galima sudaryti šviečiančius lizdus, linijas, juostas ir tuo paįvairinti patalpų apšvietimą.

LIGONINĖS

LIGONINIŲ IŠPLANAVIMAS IR ĮRENGIMAS

Tarybų Sąjungoje ligoninių projektus sudaro Valstybinis gydomųjų ir profilaktinių įstaigų projektavimo institutas. Šis institutas yra sukaupęs nemažą ligoninių statybos patyrimą ir turi daug tipinių projektų. Iš jų pasirenkamas tinkamiausias vietinėms sąlygoms. Ligoninės statomos, laikantis normos 10 lovų ir 10 000 ambulatorinių apsilankymų per metus 1000 gyventojų.

Ligoninių sistemos. Skiriamos 3 pagrindinės ligoninių statybos sistemos: 1) decentralizuota, arba paviljoninė, 2) centralizuota, arba blokinė ir 3) mišri. Decentralizuotos sistemos ligoninė susidaro iš keliolikos atskirų nedidelių ir neaukštų pastatų, kurių kiekvienas turi atskirą paskirtį. Paviljoninės sistemos ligoninėje yra ramesnė aplinka ir ligonius lengviau apsaugoti nuo užkrato pernešimo. Tačiau šios sistemos ligoninėje sunkiau ligonius aptarnauti, ypač žiemos metu. Centralizuotos sistemos ligoninėje visi pagrindiniai somatiniai skyriai ir kai kurie bendri skyriai (rentgeno, fizinės terapijos, klinikinės diagnostikos) yra viename pastate. Dėl to palengvėja ligonių aptarnavimas. Bet ir šiuo atveju dezinfekcijos skyriui, lavoninei ir skalbyklai numatomi atskiri pastatai. Vienos ir kitos sistemos gerosios ypatybės tinkamai suderinamos mišrios sistemos ligoninėse.

Šiuo metu daugiausia statomos vidutinio dydžio, 300—600 lovų, ligoninės, nors yra ir didelių miestų ligoninių (medicinos centrų). Amerikoje ir Europoje yra ir daugiaaukščių (daugiau kaip 10 aukštų) ligoninių. Daugiaaukštėse ligoninėse turi būti geras ir greitas susisiekimas liftais tarp atskirų skyrių. Bendri ligoninės skyriai paprastai įkuriami pirmame aukšte, kad ligoniams būtų patogiau patekti į kitus skyrius ir įvairių specialybių gydytojams susirinkti

konsultacijoms. Ir centralizuotos sistemos ligoninėse infekcinis, gimdymo ir vaikų skyriai įkuriami atskiruose pastatuose. Atskirame pastate yra poliklinika, taip pat administracinė ir ūkio dalys.

Miesto ir kaimo rajoninės ligoninės statomos maždaug aptarnaujamo rajono centre. Ligoninei statyti tinka rami, neužteršta, toli nuo aplinką teršiančių įmonių vieta, arti žaliųjų plotų, apsaugota nuo šaltųjų vėjų ir saulėta. Sklypo dydis, priklausomai nuo lovų skaičiaus, svyruoja nuo 120 iki 450 m^2 vienai lovai. Pastatais užstatoma ne daugiau kaip 10% ploto, sklypo pakraščiai (ne mažiau kaip 15 m) apsodinami medžiais; gydomieji korpusai statomi 30 m atstumu nuo gatvės. Sklypas suskirstomas į dvi zonas. Pirmoje zonoje yra gydymo ir profilaktikos paskirties pastatai, patanatominis skyrius, parkas su fizkultūros aikštelėmis, soliariumais ir kt. Antroje zonoje yra skalbykla, dezinfekcijos skyrius, garažas ir sandėliai. Parkas turi užimti apie 60—70% sklypo ploto.

Pagrindinės ligoninės patalpos. Įėjimas į ligoninę daromas žemės lygio arba nuožulniai pakilęs — p a n d u s. Laiptai ir laiptų aikštelės turi būti 1,6 m pločio, o durys — 1,2 m pločio. Vienoje koridoriaus pusėje įrengiamos palatos, o kitoje — pagalbinės patalpos. Koridoriai daromi platūs — 2,3 m pločio, kad būtų galima apsukti ligonių vežimėlius. Dienos šviesa į koridorius patenka iš galų, taip pat per tam tikrus tarpus ir iš šonų. Tačiau, įrengiant šiuolaikinį modernų dirbtinį apšvietimą, kartais koridorius gali būti ištisai užstatytas iš abiejų pusių.

Palatų plotas planuojamas 6,5—7 m^2 vienai lovai; palatos aukštis — 3,5 m. Infekcinėse ir tuberkuliozinėse ligoninėse palatos plotas turi būti 7,5 m^2 vienai lovai. Dabar daugiau įrengiama mažų 1, 2, 3, 4 ir daugiau lovų palatų. Lovos palatoje statomos lygiagrečiai išorinei sienai, paliekant tarp jų maždaug 1 m tarpus. Mūsų geografinėje platumoje geriausios palatų kryptys yra į P, PV ir PR, nes pro šių krypčių langus daugiausia patenka saulės šviesos. Gana dažnai palatos vėdinamos pro viršulanges ir orlaides, tačiau pageidautina įrengti vienos ar net abiejų sistemų dirbtinį vėdinimą. Šiuo atveju palatų oro sudėtis nepriklausys nuo orų ar metų laiko. Palatų sienos ir lubos tinkuojamos ly-

giai, nedaroma jokių karnizų; kampai tarp sienų ir tarp sienų bei lubų užbaigiami lanko forma. Visa tai palengvina valymą. Sienos ir lubos dažomos šviesiomis, ramiomis, šiltomis spalvomis. Lubas rekomenduojama dekoruoti, nes gulinčiam ligoniui tai gali teikti džiaugsmo. Apatinė sienų dalis iki 1,8—2 m aukščio dažoma aliejiniais dažais. Palatas geriau apšviesti ne palubėje kabinamais šviestuvais, bet sienose, ties ligonių galvomis. Palatų grindys padengiamos linoleumu arba chlorvinilo linoleumu, arba kitokiomis plastmasinėmis plėvelėmis. Svarbu, kad grindyse nebūtų plyšių; todėl parketas palatose netinka. Be palatų, ligoninėse kartais įrengiami poilsio kambariai vaikščiojantiems ligoniams ir lankytojams. Jų plotas skaičiuojamas po 1 m^2 vienam ligoniui. Poilsio kambariai turi būti jaukiai apstatyti. Nesant poilsio kambarių, lankytojai priimami šviesiose praplatinto koridoriaus vietose. Kartais ligoninės skyriuose būna ir valgyklos, joms tenka skirti 1,3 m^2 ploto 1 ligoniui, skaičiuojant 50% ligonių.

Sanitarinis mazgas. Į sanitarinio mazgo sudėtį įeina: 1) išvietės ligoniams ir personalui; 2) prausyklos; 3) sanitarinis kambarys nešvariems baltiniams laikyti ir indams plauti; 4) vonios kambarys (1 vonia 25 ligoniams). Sanitarinis mazgas įrengiamas atskirai nuo palatų ir jame palaikoma pavyzdinė švara.

Be minėtų, ligoninėse dar būna šios patalpos: manipuliacinė, tvarstomasis, gydytojų kabinetai, budinčių seserų kambariai, inventoriaus kambarys ir kt.

Operacinė. Chirurginiuose skyriuose įrengiamos atskiros operacinės aseptinėms ir septinėms operacijoms. Įrengiant operacines, pagrindinis dėmesys skiriamas sudaryti visas sąlygas švarai ir aseptikai užtikrinti. Vidaus apdailai vartojamos lengvai valomos medžiagos, kaip glazūruotos plytelės, aliejiniai dažai. Plytelės ir dažai parenkami žaliai mėlynų ar pilkų atspalvių. Operacinių langus buvo stengiamasi nukreipti į šiaurės pusę, kad būtų vienodesnis apšvietimas. Šiais laikais, naudojant atitinkamą dirbtinį apšvietimą, kartais operacinės įrengiamos pastato viduryje ir visai be langų. Oras operacinėse turi keistis 5—10 kartų per valandą. Todėl tikslinga įrengti ištraukiamojo ir tiekiamojo vėdinimo sistemas; dar geriau tiekti kondicionuotą orą.

Operacinėse naudojamas bendras atspindintis iš keliolikos taškų apšvietimas ir vietinis — iš kilnojamų šviestuvų. Bendro apšvietimo stiprumas turi siekti 200—400 lx, o operacinio lauko — ne mažiau kaip 3000 lx.

Virtuvė įrengiama antroje zonoje, tai yra ūkiškame kieme prie pat pagrindinio ligoninės pastato arba to paties pastato sparne. Svarbu, kad ji būtų arti ūkiškųjų laiptų ir liftų. Virtuvė turi būti izoliuota prieškambariais nuo ligoninės patalpų ir turėti atskirą ištraukiamąjį vėdinimą. Maistas iš virtuvės į ligoninės skyrius turi būti gabenamas uždaruose šildomuose vežimėliuose.

Skalbykla ir dezinfekcijos skyrius taip pat yra ūkiškajame kieme. Ligoninei reikia palyginus daug baltinių, apie 2 kg 1 lovai per parą. Dėvėti baltiniai surenkami į skardinį uždengiamą indą, o skalbykloje pamerkiami į dezinfekuojamą tirpalą. Bendro tipo iki 100 lovų ligoninėse visi dėvėti baltiniai laikomi infekuotais ir dezinfekuojami. Dirbantieji prie nešvarių baltinių po darbo turi būti sanitariškai apšvarinti.

Lavoninė ir patanatominis skyrius įkuriamas atskirame pastate. Nuo kitų pastatų jis turi būti atskirtas medžių sodiniais ir turėti atskirą privažiavimą.

Poliklinika sudaro neatskiriamą ligoninės dalį. Tačiau epidemiologiniu ir sanitariniu požiūriu stacionarą ir polikliniką reikia izoliuoti. Geriausia poliklinikai išskirti atskirą pastatą. Jei poliklinika ir stacionaras yra bendrame pastate, tai šiuo atveju jai išskiriamas bent atskiras sparnas. Poliklinikai reikalingos šios patalpos: 1) vestibiulis su drabužine; 2) registratūra; 3) laukiamieji prie kabinetų (jų plotas skaičiuojamas po 1 m^2 vienam atsilankiusiam); 4) gydytojų kabinetai ir gydymo bei profilaktikos patalpos.

Vaikų poliklinikose prieš bendrojo skyriaus patalpas įrengiamas vadinamasis filtro kambarys, kuriame medicinos sesuo vaikus preliminariškai apžiūri — matuoja temperatūrą, tikrina odą ir gerklę. Karščiuojantieji ir įtariami sergą, nukreipiami į priimamuosius boksus, o kiti — į bendrojo skyriaus laukiamuosius.

Gimdymo namai. Gimdymo namuose gimdyvės apžiūrimos ir priimamos filtre. Iš čia jos nukreipiamos į atitinkamus skyrius. Sanitarinis jų apšvarinimas atliekamas pa-

čiuose skyriuose. Gimdymo namuose veikia trys skyriai: gimdymo, ginekologinis ir moters konsultacija. Konsultacija visiškai izoliuojama nuo stacionaro; lankytojos į ją patenka pro atskirą įėjimą. Gimdymo namuose įrengiamos atskiros nedidelės kelių lovų palatos moterims prieš gimdymą, po gimdymo ir naujagimiams. Išnešiotų naujagimių palatoje temperatūra būna 20—22° C, o prieš laiką gimusių — 22—24° C. Tikslinga naujagimių palatas įrengti greta gimdyvių palatų ir atskirti stikline pertvara. Gimdymo kambario įrengimas turi atitikti chirurginės operacinės reikalavimus.

Infekcinis skyrius. Infekcinius skyrius reikia taip išplanuoti, kad būtų galima izoliuoti ligonius, sergančius atskiromis infekcinėmis ligomis. Šiame skyriuje būna daug mažų vienos, dviejų, trijų ir keturių lovų palatų, boksų, pusboksių, taip pat ir boksinių palatų. Reikalaujama, kad 25% vaikų infekcinių lovų būtų boksuose. Turint pakankamai izoliuotų palatų ir boksų, galima išvengti užsikrėtimų pačioje ligoninėje. Guldomi ligoniai gali būti atitinkamai izoliuojami: paprastoje vienos lovos palatoje arba vienos lovos palatoje su prieškambariu, kuriame yra praustuvas; pusboksyje, kuris susidaro iš palatos, priešboksio ir sanitarinio mazgo. Priešboksyje kabo papildomas chalatas, yra kriauklė ir dezinfekcijos priemonių; pilname bokse, kuris nuo pusboksio skiriasi tuo, kad čia dar yra atskiras įėjimas iš lauko su prieškambariu. Pilno bokso išplanavimą pasiūlė šio amžiaus pradžioje Peterburgo inžinierius E. Melceris.

Ligoniams išeiti iš boksų į koridorių yra draudžiama. Slaugantysis personalas ligonius stebi iš koridoriaus pro stiklines pertvaras ir duris. Įeidamas į boksą, gydytojas prieškambaryje nusiplauna rankas, užsivelka papildomą chalatą, užsimauna kepuraitę ir tik tada eina pas ligonį. Apžiūrėjęs ligonį, gydytojas nusivelka chalatą, nusimauna kepuraitę, nusiplauna bei dezinfekuoja rankas ir išeina į koridorių. Reikia žiūrėti, kad durys iš koridoriaus į priešboksį ir iš priešboksio į ligonio palatą nebūtų atidaromos tuo pačiu metu. Jei bokse guli ligonis, sergantis per orą plintančia infekcija, kartais koridoriaus durys užklijuojamos popieriumi, o personalas ligonį lanko iš kiemo.

Vaikų somatinis skyrius. Į vaikų somatinį skyrių arba ligoninę lengvai gali patekti infekcijos; todėl čia ligonius

reikia gerai izoliuoti. Stacionaro priėmimo skyrius planuojamas priėmimo-apžiūros boksų pavidalo. Tuo užtikrinamas individualus ligonių priėmimas. Vienas priėmimo-apžiūros boksas skiriamas 25 stacionaro lovoms.

Stacionaras suskirstomas į atskiras izoliuotas tipines sekcijas po 25 lovas. Sekcijose įrengiamos nedidelės palatos, kuriose patogu izoliuoti ligonius. Tačiau tokiose palatose sunku organizuoti mažų vaikų priežiūrą. Mažos palatos patogios vyresnio amžiaus vaikams, nes jose vaikus galima suskirstyti pagal susirgimus ir lytį. Kad būtų patogiau ligonius stebėti, koridoriaus sienos, taip pat ir pertvaros tarp palatų daromos stiklinės. Didesnėse palatose lašinės infekcijos pavojui sumažinti tarp lovų statomos 2 m aukščio stiklinės pertvaros. Tokios palatos vadinamos boksinėmis palatomis.

Tipinę somatinio vaikų skyriaus 25 lovų sekciją sudaro 1 pusboksis, 1 dviejų lovų palata, 1 keturių lovų palata, 3 šešių lovų palatos ir pagalbinės patalpos.

Sanitarinės technikos įrengimai ligoninėje. Kiekvienoje ligoninėje turi būti vandentiekis ir kanalizacija. Miestelių ir kaimų vietovėse, kur dar šių įrengimų nėra, statant ligoninę, tenka įrengti vietinį vandentiekį ir vietinę kanalizaciją bei surinkimo šulinius (Emšerio tipo) nuleidžiamiesiems vandenims. Skyriuose turi būti įvestas šaltas ir karštas vanduo. Vandens ligoninėje eikvojama daug.

Organinės kilmės šiukšles geriausia sudeginti. Tuo tikslu vidinėse sienose įrengiami specialūs kanalai, kurie rūsyje atsiveria į krosnis. Iš skyrių surinktos šiukšlės, atidarius dureles, iškratomos į kanalus, jais patenka į krosnis ir ten sudega. Nedegančios šiukšlės surenkamos į metalines uždengiamas dėžes ir kasdien išnešamos lauk.

Neinfekcinių skyrių maisto liekanos gali būti utilizuojamos kaip pašaras, o infekcinių skyrių maisto liekanos dezinfekuojamos ir pašalinamos arba sudeginamos.

Ligoninėse įrengiamas centrinis šildymas šiltu vandeniu. Dar geriau tinka radiacinis šildymas. Ventiliacija gali būti ištraukiamoji ir tiekiamoji. Infekcinėse ligoninėse, kad iš palatų oras nepatektų į kitas patalpas, koridoriuose sudaromas kiek didesnis slėgis. Gerai įrengtose šiuolaikinėse ligoninėse paprastai tiekiamas kondicionuotas oras; ypač toks

oras turėtų būti operacinėse, gimdyklose ir naujagimių palatose.

Greta bendro dirbtinio apšvietimo ties kiekviena lova turi būti ir vietinis apšvietimas. Šviestuvai kabinami prie sienos.

KOVA SU TRIUKŠMU IR GYDOMASIS LIGONINĖS REŽIMAS

Ligoninės turi būti taip įrengtos, kad jose būtų kuo mažiau triukšmo ir ūžesio. Ligoninėse visokius garsus gerai praleidžia gelžbetoniniai perdenginiai, kanalizacijos vamzdžiai ir kt. Todėl sijos ir metaliniai vamzdžiai nuo sienų izoliuojami garsą sugeriančiomis medžiagomis (stiklo vata, veltiniu). Liftams ir ventiliatoriams parenkamos atitinkamos vietos ir jie tinkamai įrengiami, kad mažiau būtų triukšmo. Durų staktos sandariai priglaudžiamos ir pritvirtinamos prie mūro, durų pakraščiai apkalami gumos juostele. Kad ligoninėse darbo metu būtų mažiau triukšmo, laikomasi nustatyto slaugymo režimo.

Gydomasis-apsauginis režimas. Ligoninėje reikia sudaryti jaukią aplinką ir palankias sąlygas ligonių fiziniam bei protiniam poilsiui. Ir gulintis lovoje ligonis neturi būti atskirtas nuo gamtos. Gerai, jei pro langą matyti dangaus skliautas, parko medžiai, miesto panorama. Atnešta gėlių puokštė iš dalies susieja žmogų su aplinka.

Spalvos taip pat teikia džiaugsmo, kaip ir šviesa. Palatose dažniausiai dominuoja balta spalva. Palatų vidus turi būti gražiai apipavidalintas. Baldai turi būti paprasti, patogūs, gražių formų ir spalvų. Praktiška yra turėti lovas, kurios lengvai pastatomos ant ratų ir paverčiamos vežimėliais. Tokiose lovose gulinčius ligonius galima išvežti į verandas ir auditorijas, kuriose demonstruojami filmai, skaitomos paskaitos ar vyksta vaidinimai. Tokiu būdu ir lovoje gulintis ligonis darosi judresnis. Ligoninėse turi būti specialūs prisukami prie lovų staliukai, kad gulintiems ligoniams būtų geriau tvarkyti savo tualetą, valgyti, skaityti bei rašyti.

Vaikščiojantiems ligoniams gali padėti nukreipti dėmesį ir teikti džiaugsmo žiemos sodas ir akvariumas. Šiltuoju

metų laiku ligoninės parke reikia organizuoti ligoniams įvairius žaidimus ir pramogas.

Gydomojo-apsauginio režimo uždavinys yra saugoti ligonį nuo neigiamų įtakų jo sveikatai. Reikia atsiminti, kad dauguma ligonių yra nekantrūs, irzlūs, greit įsižeidžia ir jaudinasi. Todėl gydytojo ir slaugančiojo personalo žodis turi ligonį raminti, kelti jo nuotaiką, žadinti viltį pasveikti. Rami, jauki ir įvairi aplinka gerai nuteikia ligonį, padeda jam užsimiršti ligą ir greičiau pasveikti. Gydytojų ir slaugančiojo personalo pareiga yra įsisavinti gydomojo-apsauginio režimo principus, nuolat auklėtis patiems ir auklėti ligonius.

MIRUSIŲJŲ LAIDOJIMAS

Mirusieji paprastai laidojami po 48 valandų. Tačiau gali būti laidojami ir anksčiau, kai mirties tikrumu neabejojama arba kai to reikalauja sanitarijos taisyklės.

Mirusieji nuo vidurių, grįžtamosios ir dėmėtosios šiltinių, raupų, skarlatinos, difterijos, įnosių, dar prieš išnešant iš patalpų, turi būti karste užkalami, ir karstas daugiau nebeatidaromas. Į karsto dugną įdedama higroskopinių medžiagų: durpių, sausų piuvenų, chlorkalkių. Transportas, kuriuo buvo vežamas karstas, dezinfekuojamas.

Vieta kapinėms parenkama už gyvenvietės ribų. Kapinės nuo gyvenamųjų pastatų turi būti ne arčiau kaip 300 m. Kapinių dirvožemis turi būti akytas, sausas, neužliejamas vandeniu, su nuolydžiu nuo vandens tiekimo šaltinių. Grunto vandenys turi būti ne arčiau kaip 2 m nuo dirvožemio paviršiaus.

Planuojant kapines, reikia numatyti vandentiekį, pagalbines patalpas ir žaliuosius plotus. Žaliesiems plotams skiriama 20% visos teritorijos.

Kapo duobės ilgis suaugusiam yra 2 m, plotis — 1 m, gylis — 1,5 m. Užkasus karstą, supilama 0,5 m aukščio kapas. Mirusio žmogaus kūnas tuojau pradeda irti. Visą šį irimo procesą galima suskirstyti į dvi stadijas.

P i r m o j i s t a d i j a tai lavono puvimas anaerobinėse sąlygose, dalyvaujant kai kurioms bakterijoms (*Proteus vulgaris, B. cadaveris albus, B. subtilis* ir kt.). Be bakterijų,

čia dar dalyvauja musių lervos, vikšrai bei vabalai, prasiskverbę į lavoną iš dirvožemio. Šio proceso (puvimo) metu, kuris paprastai trunka iki 1 m., audiniai suyra, skystis išteka. Vykstant puvimui, išsiskiria, įvairių dujų, kaip anglies dioksido, sieros vandenilio, metano ir kt.

Po to prasideda antroji stadija, kuriai būdinga aerobinis lavono irimas ir visiška medžiagų mineralizacija. Ši trūnijimo (dūlėjimo) stadija trunka apie 10 m. Tačiau, priklausomai nuo dirvožemio savybių, temperatūros, kūno dydžio ir kitokių sąlygų, irimo procesas gali baigtis anksčiau arba trukti ilgiau. Šiltame ir sausame klimate, gerai vėdinamame dirvožemyje, vaikų kūnai gali suirti per 4—5 m., o šaltesniame klimate ir drėgname dirvožemyje irimas gali trukti iki 20 m. Užtat į tą patį kapą laidoti arba panaudoti senų kapinių teritoriją kitiems tikslams galima tik po 20 m. nuo kapinių uždarymo dienos.

Kartais tam tikrose sąlygose lavono irimo procesai sutrinka, ir kūnas mumifikuojasi arba suvaškėja. Lavonas mumifikuojasi, arba išdžiūsta, labai sausame gerai aeruojamame dirvožemyje ir išdžiūvęs išsilaiko gana ilgai.

Drėgname neaeruojamame dirvožemyje lavonas gali suvaškėti. Tokiu atveju raumenys ir vidaus organai suyra (chemiškai). Vaško kvapas primena apkartusio sviesto kvapą.

Labai gerai lavonai užsikonservuoja rūgščiuose balotuose durpynuose. Lavono oda patamsėja, vidaus organai sumažėja arba net visai suyra, kaulai suminkštėja. Manoma, kad čia svarbiausią vaidmenį vaidina humusinė rūgštis, kuri užmuša puvimo mikrobus ir tirpina kauluose esantį kalcį.

Sanitariniu ir epidemiologiniu atžvilgiu kapinių dirvožemis, kaip parodė tyrimai, yra švarus ir jokio pavojaus sveikatai nesudaro. Patogeniniai mikrobai, išskyrus juodligės sporas, žūva po metų.

Lavonai gali būti ir konservuojami (balzamuojami). Trumpą laiką jie gali išsilaikyti šaldytuvuose. Tačiau konservuojant ilgesniam laikui, į lavono arterijas ir audinius leidžiama dezinfekuojančių medžiagų, pavyzdžiui formalino ir alkoholio mišinio.

Kremacija—mirusiųjų deginimas. Mirusiųjų deginimas jau nuo seno praktikuojamas eilėje tautų, tame tarpe ir lietuvių.

Seniau mirusiuosius degindavo ant laužų. Tačiau lavonai nepilnai sudegdavo, liekanos buvo užkasamos į žemę. Dabartiniu metu tam tikslui krematoriumuose įrengiamos specialios krosnys. Krosnys būna elektrinės, mufelinės arba dujinės generatorinės, kuriose iš kieto kuro, pavyzdžiui kokso, gaunamos degiosios dujos. Į įkaitintą krosnį įleidžiama karšto oro. Įstumtas į krosnį karstas su lavonu sudega 900—1100° C temperatūroje. Po 1,5—2,5 val. lieka apie 1,5—2 kg (apie 3 l) pelenų, kurie iš kameros iškrenta pro tam tikrus plyšius. Jie supilami į specialias kapsules, kurios aklinai užtaisomos ir po to dedamos į urnas.

Karstai deginimui turi būti pagaminti iš lengvo medžio (greičiau sudega), be metalinių dalių. Mirusiojo drabužiai turi būti kiek galima lengvesni (gaminami net specialūs — popieriniai). Jeigu karstas metalinis, jis turi būti pagamintas iš ne storesnės kaip 1 mm cinko skardos, nes cinkas 900° C temperatūroje išgaruoja.

Pagrindinės krematoriumo patalpos yra: 1) atsisveikinimo salė, kurioje pašarvotas mirusysis; 2) prozektoriumas — skrodimams; 3) patalpa šaldytuvams; 4) kolumbarijus, kur nišose laikomos urnos su mirusiųjų palaikais ir 5) įvairios pagalbinės patalpos.

Urnos gali būti laikomos ne tiktai kolumbarijume, bet taip pat kasamos ir į žemę. Joms reikia palyginti labai mažai vietos.

Krematoriumai gali būti pačiame mieste, tik ne arčiau kaip 300—500 metrų nuo gyvenamųjų kvartalų.

Mirusiųjų deginimas sanitariniu požiūriu yra pranašesnis už laidojimą žemėje, nes sunaikinami visi ligų sukėlėjai, užimama mažai vietos ir lavonai greit sunaikinami. Trūkumas yra tas, kad, esant įtarimui, teismo ekspertai nebegali atlikti tyrimų.

MITIMAS IR MAISTO MEDŽIAGOS

MITIMO HIGIENOS UŽDAVINIAI

Mitimas yra labai svarbus aplinkos faktorius. Jis turi didelę įtaką žmogaus sveikatai, darbingumui ir amžiaus ilgumui.

Svarbiausi mitimo higienos uždaviniai yra šie: 1) pagrįsti racionalias mitimo normas įvairioms gyventojų grupėms, atsižvelgiant į jų aplinkos sąlygas ir atliekamą darbą; 2) nurodyti tinkamiausią mitimo režimą; 3) įvertinti maisto produktų gaminimo, laikymo, konservavimo ir kulinarinio paruošimo būdus; 4) pasiūlyti profilaktines priemones gyventojams apsaugoti nuo užsikrėtimo per maistą ir apsinuodijimo maistu ir 5) nustatyti visuomeninio maitinimo įstaigų sanitarines normas.

Maisto produktuose yra baltymų, riebalų, angliavandenių, mineralinių druskų, vandens, vitaminų ir kitokių medžiagų. Didelė maisto medžiagų dalis, palaipsniui oksiduodamasi, teikia energiją gyvybės procesams palaikyti, darbui atlikti ir organizmui augti. Žmogaus organizme oksiduojantis maisto medžiagoms, atsipalaiduojanti energija matuojama kilokalorijomis (kkal), o nuo 1963 m. pagal tarptautinę matavimo vienetų sistemą džauliais (J).

KALORIMETRIJA

Žmogaus eikvojamos energijos kiekis nustatomas dažniausiai netiesioginės kalorimetrijos būdu, tai yra tiriant dujų apykaitą. Dujų apykaitai tirti yra visa eilė aparatų.

Pagrindinė energijos apykaita nustatoma šiomis sąlygomis: 1) praėjus apie 12 val. po valgymo, kai maisto medžiagos suvirškintos, rezorbuotos ir užsibaigusi jų tarpinė

apykaita; 2) ramiai gulint ir nekreipiant į nieką dėmesio; 3) 20° C temperatūros kambaryje. Šiuo atveju energija eikvojama tik esminėms gyvybės funkcijoms palaikyti. Pagrindinę energijos apykaitą galima apskaičiuoti iš suvartoto deguonies kiekio, o deguonies kiekis nustatomas Krogho tipo aparatu. Pagrindinė energijos apykaita tomis sąlygomis nėra pati mažiausia, pavyzdžiui, miegant ji yra mažesnė. Suaugusių ir sveikų žmonių pagrindinė energijos apykaita maždaug yra lygi 1 kkal kūno svorio kilogramui per valandą (1 kkal=$4,19 \cdot 10^3$J).

Įprastomis apylinkybėmis (darbo metu) energijos apykaita apskaičiuojama iš suvartoto deguonies ir išskirto anglies dioksido kiekio. Kvėpavimo dujų apykaitai nustatyti naudojamas Duglaso maišas arba specialiai pritaikytas dujų skaitiklis. Jis netrukdo kvėpavimo judesių ir leidžia išmatuoti iškvėpuoto oro kiekį.

Dėl specifinio dinaminio maisto veikimo, tai yra dėl pagrindinių maisto medžiagų skilimo produktų pakitimo po jų rezorbcijos, energijos apykaita padidėja 10—12%. Kylant aplinkos oro temperatūrai, energijos apykaita mažėja. Vidinės sekrecijos liaukos turi didelę reikšmę energijos apykaitai. Pavyzdžiui, skydliaukės ir hipofizės priekinės dalies hormonai, taip pat ir stresinės organizmo reakcijos energijos apykaitą didina. Tarp fizinio darbo ir energijos apykaitos yra tiesioginis ryšys. Būtent, kas 83 kgm atliekamo darbo energijos apykaitą pakelia viena kilokalorija. Dėl protinio darbo, jei jis nesusijęs su emocijomis, energijos apykaita nežymiai padidėja. Tačiau jei protinis darbas susijęs su stipriomis emocijomis, energijos apykaita gali padidėti iki 30%. Energijos apykaitai turi įtakos lytis ir amžius. Moterų energijos apykaita būna maždaug 7% mažesnė, kaip vyrų. Su amžiumi energijos apykaita mažėja taip:

nuo 25 iki 35 m. ir nuo 35 iki 45 m. energijos apykaita sumažėja 3%
„ 45 „ 55 „ „ „ 55 „ 65 „ „ „ „ dar 5 „
„ 65 „ 75 „ „ „ „ „ 10 „

Čia nurodytas energijos apykaitos mažėjimas yra vidutinis ir tinka didelėms gyventojų grupėms, o ne atskiriems asmenims.

Kalorimetrinė bomba. Kiek energijos duoda sudegdamos maisto medžiagos, galima nustatyti, jas sudeginant kalorimetrinėje bomboje ir išskirtą šilumą išmatuojant vandeniniame kalorimetre. Riebalai ir angliavandeniai bomboje, taip pat ir organizme, sudega iki CO_2 ir H_2O. Todėl tokį pat kiekį šilumos jie išskiria sudegdami tiek kalorimetrinėje bomboje, tiek ir organizme. Galutinis baltymų apykaitos produktas organizme yra šlapalas, kuris dar gali degti. Todėl sudegdami organizme baltymai išskiria mažiau šilumos, negu sudegdami kalorimetrinėje bomboje. Pagrindinės maisto medžiagos, sudegdamos organizme, išskiria šiuos šilumos kiekius (pagal Rubnerį):

1 g baltymų išskiria	4,1 kkal,	arba	$17{,}2 \cdot 10^3$J
1 „ riebalų „	9,3 „	„	$39 \cdot 10^3$ „
1 „ angliavandenių išskiria	4,1 „	„	$17{,}2 \cdot 10^3$J

Kiti autoriai yra gavę truputį kitokius duomenis.

MAISTO DIENOS DAVINIO NORMOS

Maisto dienos daviniui keliami šie reikalavimai.

1. Davinio kaloringumas turi atitikti energetines organizmo išlaidas.
2. Davinyje turi būti pakankamai pagrindinių maisto medžiagų — baltymų, riebalų ir angliavandenių, taip pat mineralinių druskų, vandens ir vitaminų.
3. Davinys turi būti sudarytas iš įvairių maisto produktų, tinkamai paruoštas ir pasižymėti maloniu skoniu.
4. Davinys turi gerai sotinti, tačiau per daug neapsunkinti virškinamojo trakto.
5. Tinkamai paskirstytas maisto davinys turi būti kasdien suvalgomas, laikantis įprasto valgymo režimo.

Apie energijos eikvojimą darbo ir poilsio metu galima susidaryti apytikrę nuomonę iš 10 lentelės.

Žinant, ką ir kiek laiko paros metu žmogus veikė, naudojantis šia lentele, galima apytikriai apskaičiuoti jo išeikvotą energiją ir paskirti jam reikalingą dienos davinį.

Tarybų Sąjungoje ir užsienyje atlikta daug tyrimų, nustatant įvairių profesijų energijos eikvojimą ir dienos

davinio kaloringumą. Įvairių profesijų vyrai per parą išeikvoja nuo $3000 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$J iki $5000 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$J energijos ir tik retkarčiais daugiau kaip $5000 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$J.

10 lentelė

Kalorijų ir džaulių skaičius vienam kilogramui kūno svorio per valandą

Darbo, poilsio ir sporto rūšys	Kalorijos	Džauliai	Darbo, poilsio ir sporto rūšys	Kalorijos	Džauliai
Miegojimas	0,9	3771	Spausdinimas mašinėle	3,2	13408
Gulėjimas	1,1	4609	Paskaitų skaitymas	3,2	13408
Sėdėjimas	1,3	5447	Kranininko darbas	3,2	13408
Dainavimas	1,74	7291	Metalistų darbai:		
Stovėjimas	1,75	7333	kalvio	3,54	14833
Sunkvežimio vairavimas	2,04	8548	šaltkalvio	3,54	14833
Lyginimas laidyne	2,06	8631	Jojimas arkliu:		
Žemės ūkio darbai:			žingsniu	4	16760
darbas su prikabinamuoju kombainu	2,13	8925	risčia	5,2	21788
darbas su savaeigiu kombainu	2,27	9511	zovada	7,1	29749
traktorininko darbas	2,14	8967	Žygiavimas	5,3	22207
darbas su lafetine kertamąja	2,22	9302	Slidinėjimas	6,2	25978
Važiavimas motociklu	2,18	9134	Važiavimas dviračiu	7,1	29749
			Plaukimas	7,1	29749
			Bėgimas 8 km/val greičiu	8,14	34107

Remiantis šiais tyrimais, MMA Mitybos institute Maskvoje buvo nustatytos fiziologinės mitimo normos atskiroms profesijoms. Visi atliekami darbai pagal jų sunkumą buvo suskirstyti į 4 grupes: 1) protinis ir lengvas fizinis darbas; 2) vidutinio sunkumo ir gerai mechanizuotas fizinis darbas; 3) sunkus fizinis darbas ir 4) labai sunkus fizinis darbas. Šis suskirstymas, žinoma, turi tik apytikrę vertę, nes be galo daug įvairių darbo rūšių sunku priskirti vienai ar kitai grupei; be to, vis plačiau įdiegiant pramonėje ir žemės ūkyje mechanizaciją, darbo rūšys keičiasi.

11 lentelė

Maisto medžiagų normos įvairių profesijų darbuotojams

Darbo rūšis	Džaulių per dieną	Maisto medžiagų kiekis gramais per dieną		
		baltymų	riebalų	angliavandenių
Protinis ir lengvas fizinis darbas	$3208 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$	109	106	433
Vidutinio sunkumo ir gerai mechanizuotas fizinis darbas	$3592 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$	122	116	491
Sunkus fizinis darbas	$4112 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$	141	134	588
Labai sunkus fizinis darbas	$4678 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$	163	153	631

BALTYMŲ MAISTINĖ VERTĖ IR NORMOS

Gyvame organizme vyksta nuolatinis baltymų irimas ir sintezė. Maisto baltymai naudojami ne tik protoplazmos baltymų sintezei, bet taip pat hemoglobino, fermentų, antikūnių ir kai kurių hormonų gamybai. Nepakankamai gaunant baltymų, organizme prasideda įvairūs sutrikimai: sustoja augimas, krenta svoris, sumažėja globino gamyba. Dėl to atsiranda mažakraujystė, nukenčia virškinimo ir audinių fermentų gamyba, pasirodo edemos ir kt. Tipiškas mažų vaikų (1—4 metų amžiaus) susirgimas dėl baltymų trūkumo, vadinamasis kvašiorkoras, pasitaiko buvusiose kolonijinėse Afrikos ir Azijos šalyse. Šiame amžiuje atskirti nuo krūties vaikai negauna pilnaverčių baltymų, nes minta augaliniais maisto produktais. Dėl to sumažėja albuminų koncentracija kraujyje, azoto balansas tampa neigiamas, išsivysto kepenų cirozė. Negydant 80% tokių ligonių miršta.

Dar nuo XIX a. antrosios pusės vyksta gyvos diskusijos dėl baltymų normos. Vieni tyrinėtojai, kaip Voitas, Rubneris ir Atuateris, siūlė apie 120 g baltymų normą dienai, kiti — tik 50 g. Pagaliau buvo nustatyta, kad suaugusiam žmogui 1 kg jo kūno svorio vienai dienai užtenka 1 g baltymų. Tačiau tarybiniai fiziologai ir higienistai, kaip M. Šaternikovas, P. Diatropovas, I. Čečulinas, O. Molčanova, teisingai nurodo, kad nedera laikytis minimumo, nustatant baltymų normas. Stebėjimai rodo, kad bandomieji gyvuliukai, mažai

gaudami baltymų, lėčiau auga ir vystosi, darosi jautresni užkratui, kaip užtektinai gaunantieji. Taip pat žinoma, kad, vartojant daugiau baltymų, padidėja atsparumas nepalankiems aplinkos faktoriams, žalingoms darbo sąlygoms ir apskritai didėja darbingumas. Tačiau šiais atvejais svarbu ne tiek baltymų kiekis, kiek jų kokybė.

Iš 22 amino rūgščių, randamų kūno baltymuose, ne visos sintezuojamos organizme. Nesintezuojamos organizme amino rūgštys turi būti gaunamos su maistu. Jos vadinamos b ū t i n o m i s a m i n o r ū g š t i m i s. Suaugusiam žmogui yra būtinos šios amino rūgštys: fenilalaninas, izoleucinas, leucinas, lizinas, metioninas, treoninas, triptofanas, valinas.

Tačiau kai kurių amino rūgščių sintezė organizme yra ribota. Jos vadinamos s ą l y g i š k a i b ū t i n o m i s. Tai argininas, cisteinas ir cistinas, tirozinas. Sąlygiškai būtinos amino rūgštys būtinos jauniems organizmams, kai jie intensyviai auga.

Jei organizmas gautų tik būtinąsias amino rūgštis, nepatenkintų organizmo poreikių, nes dalis būtinųjų amino rūgščių naudojama likusių, nebūtinųjų, amino rūgščių sintezei. Jei organizme trūksta bent vienos iš būtinųjų amino rūgščių, sutrinka baltymų sintezė. Baltymai, kuriuose yra visos būtinos amino rūgštys ir reikalingais kiekiais, yra pilnaverčiai.

Reikalingas būtinųjų amino rūgščių kiekis suaugusiam žmogui per parą (gramais), jei maiste yra pakankamai azoto kitų amino rūgščių sintezei:

fenilalanino	— 2,2	metionino	— 2,2
izoleucino	— 1,4	treonino	— 1
leucino	— 2,2	triptofano	— 0,5
lizino	— 1,6	valino	— 1,6

Nustatant mitimo normas, reikia atsižvelgti ne tik į būtinųjų amino rūgščių kiekį, bet ir jų optimalius santykius, laikant vienetu treoniną arba triptofaną. Pavyzdžiui, jei maiste triptofano kiekis lygus 1, tai fenilalanino, treonino turi būti po 2, lizino, metionino, cistino, valino ir izolencino — po 3, o leucino — 3,4. Vertinant mitimą pagal amino rūgščių balansą, pakanka atsižvelgti tik į trijų būtinųjų amino rūgš-

čių — triptofano, lizino ir sieros turinčių amino rūgščių (metioninas+cistinas), santykį, kuris turi būti toks: 1 : 3 : 3. Kuo maisto baltymai pagal amino rūgščių sudėtį yra panašesni į organizmo baltymus, tuo jie biologiškai vertingesni. Labai vertingas baltymas yra kazeinas, nes jame yra visos būtinos amino rūgštys ir optimaliais kiekiais.

Biologinis baltymų vertingumas priklauso nuo jų sunaudojimo ir įsisavinimo, tai yra nuo baltymų suvirškinimo, rezorbcijos laipsnio ir nuo to, kiek amino rūgščių rezorbuota ir įsisavinta kūno baltymų sintezei. Šiuo požiūriu iš gyvulinės kilmės baltymų vertingiausi yra mėsos, pieno, kiaušinio ir žuvies, o iš augalinės — ryžių, bulvių ir duonos baltymai. Mintant mišriu maistu (gyvulinės ir augalinės kilmės produktais), biologinė baltymų vertė padidėja, nes kai kurių amino rūgščių vienuose produktuose trūkumas papildomas iš kitų.

Suaugusio žmogaus dienos davinyje baltymai turi sudaryti vidutiniškai 14% davinio kaloringumo. Tarybų Sąjungos MMA Centrinio Mitybos instituto nustatytose normose baltymų numatyta, atsižvelgiant į darbą, nuo 110 iki 165 g. Tame skaičiuje gyvulinės kilmės baltymų turi būti apie 60%. Apskritai, suaugusiųjų maisto davinyje gyvulinės kilmės baltymų turėtų būti ne mažiau kaip 50%. Baltymų normos vaikams ir paaugliams kiek kitokios.

12 lentelė

Baltymų normos vaikams ir paaugliams

Amžius metais	Bendras baltymų kiekis (g) per parą	Gyvulinės kilmės baltymų norma parai (g)
0,5—1	25	21
1—3	48	39
3—7	65	48
7—10	82	50
11—14	102	56
15—17	113	72

Mažų vaikų maisto davinyje gyvulinės kilmės baltymų turėtų būti beveik 100%, nuo 1 iki 3 m. amžiaus vaikų davinyje — 75 ir vyresnių — iki 60%.

Nuo seno riebalai buvo laikomi koncentruota ir patiekalų skonį gerinančia maisto medžiaga. Šio amžiaus pradžioje, atradus pirmuosius riebaluose tirpstančius vitaminus, paaiškėjo kokybinė riebalų vertė. Vėliau, tiriant riebalų apykaitą organizme, nustatyta būtinųjų nesočiųjų riebiųjų rūgščių, cholino ir metionino reikšmė kepenų funkcijai.

Riebalai skirstomi į paprastuosius riebalus, arba gliceridus, kurie susidaro iš glicerino ir riebiųjų rūgščių, ir sudėtinius riebalus, kurie susideda iš glicerino, riebiųjų rūgščių, fosforo rūgšties, amino alkoholių ir kitų junginių. Riebalams giminingi yra sterinai.

Būtinos nesočiosios riebiosios rūgštys. Svarbiausios iš nesočiųjų riebiųjų rūgščių yra linolinė, linolininė ir arachidoninė. Veikliausia iš jų yra arachidoninė rūgštis, kuri sintezuojama organizme iš linolinės rūgšties, o neveikliausia — linolininė rūgštis. Būtinos nesočiosios rūgštys turi svarbią reikšmę medžiagų apykaitai, ypač cholesterino apykaitai. Šios rūgštys padeda išskirti cholesteriną iš organizmo, paversdamos jį lengvai tirpstančiais junginiais. Jei pagyvenę žmonės pradeda daugiau vartoti būtinų nesočiųjų rūgščių, cholesterino koncentracija jų kraujyje sumažėja. Nesočios riebiosios rūgštys turi įtakos kai kurių vandenyje tirpstančių vitaminų apykaitai. Pavyzdžiui, dėl piridoksino trūkumo atsiradę dermatitai gali būti gydomi, duodant ligoniui nesočiųjų rūgščių. Šios rūgštys padidina tiamino, askorbininės rūgšties, karotino ir kitų vitaminų fiziologinį aktyvumą. Trūkstant šių rūgščių, labai sumažėja cholino lipotropinis veikimas, sulėtėja žaizdų epitelizacija.

Lecitinas. Iš fosfatidų labiausiai ištirta lecitino reikšmė. Lecitinas greitina riebiųjų rūgščių rezorbciją iš žarnų. Jis pasižymi ir lipotropiniu veikimu, nes savo sudėtyje turi cholino. Sutrikus fosfatidų sintezei organizme, kepenys gali suriebėti.

Cholesterinas. Maisto riebaluose būna ir sterinų. Augaliniuose maisto produktuose randama f i t o s t e r i n ų, o gyvuliniuose — c h o l e s t e r i n o. Fitosterinai praktiškai nesunaudojami. Labiau paplitę fitosterinai yra b e t a s i t o s t e r i n a s ir s t i g m a s t e r i n a s. Pirmasis randamas ku-

kurūzų, o abu — sojos aliejuje. Maži šių fitosterinų kiekiai patenka į organizmą ir prisimaišo prie cholesterino. Mielėse randamas ergosterinas taip pat gali patekti į organizmą ir odoje iš jo gali pasigaminti D_2 vitaminas.

Cholesterino struktūra yra panaši į svarbių biologiškai veiklių medžiagų (tulžies rūgščių, antinksčių žievės ir lytinių hormonų, D vitamino) struktūrą. Manoma, kad cholesterinas turi tam tikrą reikšmę aterosklerozės vystymuisi. Tačiau maisto cholesterinui vargu tai galima priskirti, nes pačiame organizme jo pasigamina žymiai daugiau, negu patenka su maistu.

Nustatant riebalų dienos davinio normas, reikia kreipti dėmesį į jų kokybę. Maisto davinyje turi būti tokie riebalai, kuriuos organizmas gerai įsisavina ir kurie turi A, D bei E vitaminų, fosfatidų ir būtinų nesočiųjų rūgščių. Gyvulinės kilmės riebaluose būna A ir D vitaminų ir fosfatidų, o augaliniuose — daugiau yra nesočiųjų rūgščių. Be to, augaliniai aliejai, kurie kambario temperatūroje būna skysti, lengviau sunaudojami. Vadinasi, maisto davinyje turi būti ir gyvulinių, ir augalinių riebalų, nes jie vieni kitus papildo. Suaugusių žmonių dienos davinyje turėtų būti apie 65% gyvulinių ir apie 35% augalinių riebalų. Pagyvenusių žmonių maisto davinyje turėtų būti daugiau augalinės kilmės riebalų.

Tarybų Sąjungoje nustatytose mitybos normose riebalų kiekis dienai, priklausomai nuo darbo sunkumo, svyruoja nuo 105 iki 150 g. Tai sudaro apie 30% bendro davinio kaloringumo. Tokio riebalų kiekio pilnai pakanka ir sunkiai dirbantiems, taip pat paaugliams ir vaikams. Suaugusių žmonių maisto davinyje riebalų gali pakakti ir 20% davinio kaloringumo.

ANGLIAVANDENIŲ MAISTINĖ VERTĖ IR NORMOS

Angliavandeniai neretai sudaro daugiau kaip pusę visų dienos davinio kalorijų. Todėl jie laikomi pagrindine energiją tiekiančia maisto medžiaga. Angliavandeniai, kaip struktūriniai elementai, įeina į svarbių organizmo junginių sudėtį. Pavyzdžiui, ribozė ir dezoksiribozė įeina į nukleotidų sudėtį, o šie — į nukleino rūgščių sudėtį. Ribozė taip pat įeina

į kai kurių vitaminų, fermentų ir kofermentų sudėtį. Iš gliukozės susidariusi gliukuroninė rūgštis, susijungdama su įvairiomis žalingomis medžiagomis, sudaro porinius junginius ir išsiskiria iš organizmo. Be to, gliukuroninė rūgštis yra hialuroninės ir chondrotinsieros rūgščių, taipgi ir heparino struktūrinis elementas.

Gliukozė yra pagrindinis energijos tiekėjas. Ją į visus organus išnešioja kraujas. Kad gliukozės koncentracija kraujyje būtų pastovi, veikia sudėtingi reguliavimo mechanizmai. Tačiau angliavandenių atsarga organizme glikogeno pavidalu yra nedidelė, apie 350 g. Šios atsargos gali pakakti vos kelių valandų sunkiam darbui atlikti.

Angliavandeniai skirstomi į monosacharidus, disacharidus ir polisacharidus. Iš monosacharidų svarbią reikšmę mitimui turi gliukozė, arba vynuoginis cukrus, fruktozė, arba vaisių cukrus, ir galaktozė, kurios esti pieno cukruje. Iš disacharidų svarbesni yra sacharozė, arba runkelinis cukrus (gliukozė+fruktozė), laktozė, arba pieno cukrus (gliukozė+ +galaktozė), maltozė, arba salyklinis cukrus (gliukozė+ +gliukozė). Iš polisacharidų dažniau vartojami krakmolas, glikogenas (gyvulinės kilmės krakmolas), celiuliozė, pektininės medžiagos (iš jų gaunami vaisiniai drebučiai).

Celiuliozei skaldyti net ir žolėdžių gyvulių virškinamajame trakte nėra reikalingų fermentų. Žarnyno bakterijų fermentas c e l i u l i a z ė suskaldo celiuliozę į tirpstančius junginius, kuriuos žolėdžiai ir žmogus sunaudoja. Kuo švelnesnė celiuliozė, pavyzdžiui, bulvių, valcuotų miltų, jaunų salotų, tuo ji geriau suskyla į tirpstančius junginius. Mintant mišriu maistu, organizmas paprastai sunaudoja apie 25% celiuliozės. Tačiau jeigu maiste vyrauja angliavandeniai, o trūksta baltymų, virškinamasis traktas prisitaiko ir gali įsisavinti net 60—70% celiuliozės.

Pektininės medžiagos būna kartu su celiulioze. Jų randama vaisių, šaknų ir lapų tarpląstelinėje medžiagoje, taip pat vaisių ir uogų sultyse. Pektininės medžiagos susidaro iš poligalakturoninių rūgščių (iš dalies esterifikuotų metilo alkoholiu), galaktano ir arabano mišinio. Vaisiams nokstant, netirpstančios pektininės medžiagos (protopektinas), veikiant atitinkamiems fermentams, virsta vandenyje tirpstančiomis (pektinu), ir vaisiai suminkštėja. Pektininės medžiagos, vi-

rinamos su organinėmis rūgštimis ir cukrumi, sudaro augalinius drebučius. Jos naudojamos marmelado gamybai.

Angliavandenių apykaita organizme vyksta, dalyvaujant fermentams, taip pat fosforo rūgščiai ir B komplekso vitaminams. Šių junginių būna natūraliuose, turinčiuose angliavandenių, produktuose. Gryni maisto produktai, kaip cukrus, aukštos rūšies miltai, minėtų vitaminų, taip pat ir mineralinių medžiagų, turi žymiai mažiau. Todėl šiuo požiūriu grynų maisto produktų maistinė vertė yra mažesnė. Tokius grynus angliavandenių produktus reikia papildyti minėtais vitaminais ir mineralinėmis medžiagomis. Nedera daug ir dažnai vartoti maistui tokių angliavandenių, kaip cukrus, saldainiai, uogienė, nes greit rezorbuotas angliavandenių perteklius be reikalo apkrauna angliavandenių apykaitos reguliavimo mechanizmus. Be to, valgant daug koncentruotų angliavandenių, galima nutukti.

Angliavandeniai maisto dienos davinyje turi sudaryti 50—60% bendro jo kaloringumo.

MINERALINĖS MEDŽIAGOS

Organizmas susideda iš vandens, kristaloidų ir koloidų. Kristaloidų molekulės vandenyje būna ištirpę. Koloidų makromolekulės yra hidratuotos ir taip pat ištirpę. Todėl abiejų sistemų molekulės disocijuoja, ir taip vyksta nuolatinis medžiagų pasikeitimas tarp organizmo skysčių ir audinių.

Mineralinės medžiagos dalyvauja organizmo apykaitos procesuose. Nuo jų priklauso organizmo skysčių osmosinis slėgis ir vandenilio jonų koncentracija; jos teikia struktūrinę medžiagą ramstiniams audiniams. Šios rūšies jonų organizmui reikia palyginti daug. Svarbiausi organizmui yra natrio, kalio, kalcio, magnio katijonai ir chloro, fosfato bei sulfato anijonai.

Kita mineralinių medžiagų grupė (geležis, varis, kobaltas, cinkas, manganas, molibdenas) dalyvauja, reguliuojant medžiagų apykaitos procesus. Jų reikia labai mažai. Todėl jie dažnai vadinami *mikroelementais*.

Natris, kalis, chloras. Natris ir kalis organizme randami chloridų, fosfatų ir karbonatų pavidalu, taip pat ir

junginiuose su organinėmis rūgštimis (pieno arba hidroksisviesto rūgštimi), ir sujungti su didelių molekulių, pavyzdžiui baltymų, hidroksiline grupe. Natris yra pagrindinis organizmo skysčių katijonas. Nuo jo priklauso organizmo skysčių osmosinis slėgis. Kalio daugiausia randama ląstelėse. Šių katijonų paskirstymo reguliavimas dar ne visai aiškus. Yra žinoma, kad svarbų vaidmenį šiuose procesuose vaidina mineralkortikoidai.

Bendras natrio kiekis žmogaus organizme yra apie 100 g. Organizmo atsargoms palaikyti pakanka su maistu kasdien gauti po 2 g natrio arba 4—5 g natrio chlorido. Svarbiausias NaCl šaltinis yra gyvulinės kilmės maisto produktai. Augaliniuose produktuose mažai yra natrio ir daug kalio. Valgant augalinės kilmės maistą, NaCl tenka vartoti daugiau.

Natrio chloridas vartojamas kaip prieskonis. Dienai jo pakanka 5—10 g. Vasarą, gausiai prakaituojant, reikia 10—15 g, taip pat dirbantiems karštuose cechuose reikia papildyti netektą su prakaitu druskos kiekį. Tačiau per didelis sūdomosios druskos vartojimas nepageidaujamas, nes sulaiko organizme vandenį, didina troškulį, o geriant daug vandens, pasunkėja kraujo apytakos organų ir inkstų darbas. Kai kurių susirgimų atvejais, kaip hipertoninės ligos, širdies ir inkstų ligų, nutukimo, sūdomosios druskos vartojimą reikia apriboti.

Kalcis. Suaugusio žmogaus kraujyje kalcio koncentracija palaikoma maždaug 10 mg%. Kalcio apykaitą reguliuoja prieskydinės liaukos hormonas ir D vitaminas, o iš dalies ir kitų liaukų hormonai.

Apie 99% viso kalcio ir 70—75% fosforo organizme yra kauluose ir dantyse. Sumažėjus kalcio kiekiui kraujyje, padidėja skeleto ir širdies raumenų jaudrumas.

Palyginti nedaug kalcio yra grūduose, daržovėse ir vaisiuose. Daugiau jo būna piene, sūryje, kiaušiniuose, pupose. Pieno ir daržovių kalcis lengvai įsisavinamas.

Kalcio įsisavinimui turi reikšmės visa eilė aplinkybių: 1) trūkstant skrandyje druskos rūgšties, kalcis blogiau įsisavinamas; 2) vartojant daug riebalų, žarnyne kalcis virsta kalcio muilu, dalis jo komplekse su tulžies rūgštimis rezorbuojama, kita dalis pasišalina su išmatomis; 3) kalcis ge-

riausiai įsisavinamas, kai jo ir fosforo (Ca : P) santykis yra 1 : 1,5. Toks kalcio ir fosforo santykis esti piene ir jo gaminiuose (varškėje ir sūryje); 4) esant pakankamai D vitamino, kalcis geriau įsisavinamas; 5) kalcis su rūgštynių rūgštimi sudaro netirpią druską. Rūgštynių rūgšties būna rūgštynėse, špinatuose, rabarbaruose, arbatoje, todėl, vartojant šiuos produktus, pablogėja kalcio rezorbcija.

Suaugusiems kalcio užtenka 0,8, vaikams ir paaugliams — 1—1,4, nėščioms ir maitinančioms moterims reikia 2 g kalcio dienai.

Magnis. Magnis chlorofilo molekulėje yra pagrindinis elementas, kaip kad geležis hemoglobine. Jis kartu su kalciu įeina į kaulų struktūrą, jo yra kraujyje, organizmo skysčiuose ir audiniuose. Trūkstant magnio, padidėja nervų sistemos jaudrumas, atsiranda konvulsijos. Magnio rezorbciją veikia panašūs veiksniai, kaip ir kalcio rezorbciją.

Mišriame maiste magnio būna pakankamai. Moters piene magnio irgi yra pakankamai. Karvės piene jo yra keturis kartus daugiau, negu moters piene.

Fosforas. Fosforui priklauso organizme svarbus fiziologinis vaidmuo. Apie $^{3}/_{4}$ fosforo yra kauluose, $^{1}/_{4}$ — kituose audiniuose ir skysčiuose. Kraujyje esančios dvivandenilės ir vienvandenilės fosforo rūgšties druskos dalyvauja buferinėse sistemose. Fosforo rūgšties junginiai su įvairiais organiniais radikalais yra paplitę visame kūne. Fosforo rūgštis junginyje su purino ir pirimidino bazėmis įeina į nukleino rūgščių struktūrą. Tokių svarbių junginių, kaip ATP, ADP, a d e n i l i n ė r ū g š t i s, k r e a t i n f o s f a t a s, k o k a r b o k s i l a z ė, k o d e h i d r a z ė s I ir II, k o e n z i m a s A, savo sudėtyje turi fosforo rūgšties. Fosforo rūgšties junginiai su heksozėmis yra labai svarbūs tarpinei angliavandenių apykaitai. Fosforo sumažėjimas jaunų gyvuliukų organizmo skysčiuose rodo rachitą. Kalcio ir fosforo kaupimasis kauluose priklauso ne tiek nuo jų koncentracijos kraujyje, kiek nuo jų tarpusavio santykio. Sveikų žmonių kraujyje būna 10 mg% kalcio ir 5 mg% fosforo. Vadinasi, fosforo ir kalcio santykis yra 50%. Rachito atveju fosforo koncentracija mažėja, o kalcio nesikeičia. Jei minėtas santykis nukrenta iki 40%, galima įtarti rachitą. Jei šis santykis sumažėja iki 30%, reikia laikyti rachitą įrodytu.

Gyvulinės ir augalinės kilmės maisto produktuose fosforo būna tik organiniuose junginiuose. Javų grūduose organinis fosforo junginys yra f i t i n a s (inozitas+fosforo rūgštis+ +Mg ir Ca). Nedidelė dalis fitino žarnose, veikiant fermentui f i t a z e i, suskyla. Tačiau ir suskilusio fitino fosforas blogai įsisavinamas. Be to, fitino rūgštis žarnyne gali jungtis su kalciu ir geležimi, ir dėl to jų organizmas negalės įsisavinti. Taigi, maiste turi būti tinkamas kalcio ir fosforo kiekių santykis: Ca : P = 1 : 1,5.

Daugelis autorių fosforo normą suaugusiems siūlo 1,2—1,5, vaikams — 1,5—2 ir nėščioms moterims — 1,5—2 g.

Siera. Siera įeina į sudėtį svarbių ir didelę fiziologinę reikšmę turinčių junginių, kaip hormonų (insulino, oksitocino, vazopresino), vitaminų (tiamino ir biotino), amino rūgščių (metionino, cistino ir cisteino, chondroitinsieros rūgšties) ir kt. Į organizmą siera patenka su minėtomis amino rūgštimis ir kitais junginiais. Sieros apykaita organizme susijusi su baltymų apykaita. Apie 80% organinės sieros organizme suoksiduojama iki sieros rūgšties ir kaip sulfatai išskiriama su šlapimu. Dalis sieros rūgšties susijungia su f e n o l i u, i n d o l u bei s k a t o l u ir šių porinių junginių pavidalu pasišalina su šlapimu.

Palyginus daug sieros yra kiaušinio trynyje, mėsoje, žuvyje, kopūstuose, svogūnuose, česnakuose, žirniuose ir nedaug jos esti daugelyje daržovių bei vaisių. Organizmas sierą gauna iš patenkančių į jį baltymų.

Geležis. Organizme daugiausia geležies būna organiniuose junginiuose, kaip hemoglobine ir jo dariniuose, kvėpavimo fermente. Be to, organizme yra ir geležies jonų. Suirus hemoglobinui, atsipalaidavusi geležis susikaupia kepenų ir blužnies retikulioendotelinėse ląstelėse. Žmogaus organizme geležies yra apie 5,5 g: hemoglobine — 3 ir audiniuose — 2,5 g. Iš jų: mioglobine — 0,5, fermentuose — 1 ir atsargoje — 1 g.

Geležies rezorbcijai plonosiose žarnose turi įtakos visa eilė aplinkybių: 1) virškinamajame trakte geležis turi būti atskelta iš organinių junginių ir jonizuota. Virškinimo sultys, C vitaminas, varis, sulfhidrilinės grupės trivalentę geležį redukuoja į dvivalentę ir pagreitina jos rezorbciją; 2) jei organizme mažas Ca : P santykis, geležis susijungia su

fosfatais, sudaro netirpstančius junginius ir pasišalina; 3) didelis kalcio kiekis maisto produktuose trukdo įsisavinti geležį; 4) kai kurios organinės rūgštys, randamos maisto produktuose, su geležimi sudaro irgi netirpstančius junginius, ir geležis neįsisavinama. Panašiai veikia ir actas.

Geriausiai įsisavinama geležis iš kiaušinio trynio ir vaisių. Iš jautienos rezorbuojama tik apie 50% geležies. Daug geležies yra kraujyje, blužnyje, kepenyse ir kiaušinio trynyje. Palyginti nemažai geležies yra lapinėse daržovėse, vaisiuose, uogose, avižiniuose dribsniuose. Piene geležies yra mažai, todėl nuo 3—4 mėn. vaikus reikia primaitinti daržovių ar vaisių sultimis. Suaugusiam žmogui dienai apytikriai reikia 8—12 mg geležies, paaugliams ir nėščioms moterims—15 mg.

Varis. Varis yra būtinas hemoglobino gamybai. Be to, jis kaip katalizatorius dalyvauja kai kuriose tarpinėse hemoglobino sintezės reakcijose. Vario būna kai kuriuose fermentuose — tirozinazėje, askorbininės rūgšties oksidazėje, laktazėje. Kraujo serume varis yra silpnai surištas su albuminais ir stipriai sujungtas su alfa globulinais. Susijungęs su alfa globulinais, varis veikia kaip oksidazė. Varis randamas ir raudonuosiuose kraujo kūneliuose. Normaliai kraujyje vario esti apie 100 μg%. Palyginus daug jo yra kepenyse.

Suaugusiam vario reikia 0,035 mg kūno svorio kilogramui, 5—6 metų vaikams — 0,05—0,085 ir kūdikiams — iki 0,1 mg svorio kilogramui dienai.

Kobaltas. Kobaltas įeina į ciankobalamino (B_{12} vitamino) sudėtį. Daugiausia kobalto yra kepenyse, blužnyje, kasoje ir inkstuose. Mišriame maiste kobalto paprastai būna pakankamai. Palyginti daug kobalto yra burokuose — 12,1, žemuogėse — 9,8, braškėse — 6,6, žirniuose — iki 15 μg%. Suaugusiam žmogui kobalto apytikriai reikia 0,1—0,2 mg per dieną.

Jodas. Suaugusio žmogaus organizme yra 25—50 mg jodo. Maždaug pusė to kiekio būna skydliaukėje. Jodo kraujyje yra 8—13 μg%, iš jų hormonuose — 4—8 μg%. Susirgus Bazedovo liga, jodo koncentracija kraujyje gali pakilti iki 20—30 μg%. Vartojant tyrimams radioaktyvųjį jodo izotopą J^{131}, paaiškėjo, kad iš žarnose rezorbuotų jodo junginių jodas

susikaupia skydliaukėje. Čia jis oksiduojasi ($J^- \rightarrow J_2$) ir įsijungia į amino rūgštį tiroziną, kuri yra tam tikro baltymo tireoglobulino sudėtyje. Jodui jungiantis, iš pradžių susidaro monojodtirozinas ir dijodtirozinas. Paskui, vykstant tireoglobulino hidrolizei, šie junginiai atsiskiria ir jungiasi tarpusavyje. Iš dviejų dijodtirozino molekulių, atskylant alanino likučiui, susidaro tiroksinas, o iš vienos monojodtirozino ir vienos dijodtirozino molekulės susidaro trijodtironinas. Abu šie hormonai įsijungia į tireoglobuliną ir neveiklūs lieka skydliaukėje. Tiktai tam tikrų fermentų — katepsinų — veikiamas tireoglobulinas hidrolizuojasi. Atsipalaiduoja abu šie hormonai ir aukščiau minėtos jodo turinčios amino rūgštys. Tačiau į kraują pereina tik hormonai, o monojodtirozinas ir dijodtirozinas lieka liaukoje. Kraujyje tiroksino būna 3—4 kartus daugiau, kaip trijodtironino. Šie cirkuliuojantieji kraujyje hormonai, patekę į kepenis, susijungia su gliukuronine rūgštimi ir pasidaro neveiklūs. Tokiu būdu organizmas apsisaugo nuo hormonų koncentracijos padidėjimo kraujyje. Kepenyse susidarę hormonų ir gliukuroninės rūgšties poriniai junginiai išsiskiria su tulžimi į žarnas ir čia suskyla. Atsipalaidavę hormonai arba išsiskiria su išmatomis, arba rezorbuojami į kraują. Taip reguliuojamas šių hormonų kiekis kraujyje. Kituose organuose šie hormonai netenka jodo, kuris paskui pasišalina su šlapimu.

Suaugusio žmogaus organizme per parą suirsta apie 300 μg tiroksino ir trijodtironino ir atsipalaiduoja 50 μg jodo, kuris išskiriamas su šlapimu.

Skydliaukės hormonų sintezę visuose jos etapuose reguliuoja hipofizės priekinės dalies tireotropinis hormonas.

Skydliaukės hormonai turi nepaprastai didelę reikšmę baltymų, angliavandenių ir mineralinių medžiagų apykaitai, taip pat vegetacinei ir centrinei nervų sistemai. Jie skatina daugelio ląstelinių fermentų veiklą, greitina oksiredukcinius ir hidrolizės procesus. Suintensyvėjus medžiagų apykaitai, daugiau suvartojama deguonies ir daugiau pagaminama šilumos.

Į organizmą jodas patenka su maistu, geriamuoju vandeniu ir oru. Jei organizmas jodo gauna per mažai, tai tireotropinio hormono skatinama skydliaukė išmeta hormonų at-

sargas. Po kurio laiko sintezuojantis hormonus audinys hipertrofuojasi ir pagaliau išsivysto gūžys, kuriame matomi ištempti folikulai, perpildyti neveiklaus koloido.

Skydliaukės hormonų sintezė gali būti slopinama ir kai kurių junginių, pavyzdžiui 5-vinil-2-tiooksalidino, randamo kopūstuose.

Jodo dienos davinys yra 100—300 μg, priklausomai nuo kūno svorio. Gali pakakti ir 50 μg, tačiau optimalus jodo kiekis turi būti didesnis. Daugiau jodo, taip pat ir skydliaukės hormonų, reikia augimo ir brendimo metu, sunkiai dirbant, karščiuojant, trūkstant kai kurių vitaminų, taip pat nėštumo laikotarpiu. Jodo pareikalavimas didėja, vartojant maiste daug kalcio arba geriant perdaug kietą vandenį. Kalcis su jodu sudaro vandenyje netirpstantį ir nerezorbuojamą junginį.

Šalyse, kur paplitęs gūžys, jodo davinys padidinamas, pridedant prie sūdomosios druskos jodidų santykiu nuo 1 : 100 000 iki 1 : 10 000. Jodo davinį galima padidinti, dažniau valgant jūros žuvų, daržovių (ypač špinatų), miškinių uogų. Labai daug jodo yra žuvies taukuose.

Fluoras. Fluoras įeina į kaulų ir dantų sudėtį kaip f l u o r o a p a t i t a s, $Ca_{10}(PO_4)_6F_2$. Fluoras, jungdamasis su kalciu, magniu, manganu, geležimi, cinku ir variu, slopina veiklą tų fermentų, į kurių sudėtį šie elementai įeina. Pavyzdžiui, fluoras slopina f o s f a t a z i ų ir e s t e r a z i ų veiklą, o tuo pačiu susilpnina angliavandenių apykaitą citrinos rūgšties cikle. Dėl c h o l i n e s t e r a z ė s slopinimo susikaupia a c e t i l c h o l i n o, kuris padidina cholinerginių nervinių skaidulų jaudrumą. Nepakankamai gaunant fluoro, sumažėja jo kiekis dantų emalyje ir dėl to greičiau atsiranda kariesas. Per daug gaunant fluoro, dantyse vystosi vadinamoji t a š k i n ė h i p o p l a z i j a ir e m a l i o e r o z i j a, ypač viršutiniuose kapliuose. Šis dantų emalio trūkumas vadinamas f l u o r o z e. Daugiau fluoro žmogus gauna su geriamuoju vandeniu. Optimalus jo kiekis yra 0,7—1 mg litre vandens. Su maisto produktais, pagal M. Krilovos tyrimus, reikia gauti 0,8—1,6 mg.

Iš superfosfato įmonių fluoro junginių gali patekti į orą, o nusėdę jie gali užteršti ir dirvožemį, iš kurio fluoras patenka į augalus ir daržoves, taip pat į karvių pieną. Šiuo

atveju lėtinis apsinuodijimas fluoru, be emalio erozijos, sutrikdo ir fosforo—kalcio apykaitą. Dėl to kaulai deformuojasi ir pasidaro trapūs.

Cinkas. Cinkas vaidina svarbų vaidmenį organizmo medžiagų apykaitos procesuose. Cinko yra karboanhidrazėje. Tokiu būdu jis dalyvauja, šalinant iš plaučių CO_2, sintezuojant skrandyje HCl, reguliuojant išskiriamo šlapimo reakciją inkstuose ir tuo pačiu palaikant pastovų kraujo pH. Cinko yra ir karboksipolipeptidazėje. Šis mikroelementas aktyvina fosfatazes, insuliną, gliukagoną ir tokiu būdu dalyvauja angliavandenių apykaitoje.

Suaugusiam žmogui per dieną reikia 12—16 mg cinko. Augimo ir brendimo laikotarpyje jo reikia daugiau. Maisto produktuose cinko būna pakankamai.

Manganas. Jo gaunama su augaliniu maistu. Mangano jonai aktyvina daugelį fermentų, kaip fosfatazes, kozimazes, karboksilazes. Be to, manganas įeina į fermentų amino polipeptidazės ir arginazės sudėtį. Jis dalyvauja kalcio ir fosforo apykaitoje. Iš bandymų su viščiukais įsitikinta, kad, trūkstant mangano, deformuojasi kaulai, ypač ilgieji. Jie lieka trumpesni, kaip normalių paukščių. Esant įprastoms gyvenimo sąlygoms, mangano žmonėms netrūksta.

Molibdenas. Molibdeno randama žinduolių kepenyse. Jis įeina į fermento ksantinoksidazės sudėtį, kuri dalyvauja, susidarant šlapimo rūgščiai. Jis yra būtinas ir žmogaus organizmui. Suaugęs žmogus jo turi gauti 0,5 mg dienai.

VANDUO

Suaugusio žmogaus organizme vanduo sudaro vidutiniškai 61% kūno svorio. Pagyvenusių žmonių šis procentas kiek mažesnis. Vanduo žmogaus organizme pasiskirstęs nevienodai.

Kad be sutrikimų vyktų gyvybės procesai, intersticinio, ekstraląstelinio ir intraląstelinio organizmo skysčių bei kraujo osmosinis slėgis turi būti pastovus. Vanduo palyginti

lengvai pereina iš vieno skysčio į kitą, ir osmosinio slėgio skirtumai išsilygina. Organizme veikia gana tobuli osmoreguliatoriai, kurie, reguliuodami elektrolitų ir vandens apykaitą, palaiko pastovų osmosinį slėgį.

Žmogus per dieną vidutiniškai išgeria 1500 ml vandens ir 1000 ml vandens gauna su maistu. Be to, dar pačiame organizme iš maisto medžiagų pasigamina apie 300 ml vandens. Iš viso susidaro 2800 ml. Tokį pat kiekį vandens ir pašalina.

Vandens vartojimą reguliuoja troškulio jutimas, kuris atsiranda džiūstant burnos gleivinėms, kai sumažėja seilių sekrecija. Seilių sekrecija gali sumažėti dėl įvairių aplinkybių: 1) sumažėjus organizme skysčių; 2) susitraukus kraujagyslėms, kurios maitina seilių liaukas; 3) didėjant elektrolitų koncentracijai ekstraląsteliniame skystyje. Vandens ir elektrolitų apykaitos reguliavimas susijęs su hypothalamus vegetacinės nervų sistemos centrais. Kylant ekstraląstelinio skysčio osmosiniam slėgiui, hypothalamus centrai skatina hipofizės užpakalinės dalies antidiuretinio hormono sekreciją, o šis, veikdamas inkstų kanalėlių distalinės dalies epitelį, skatina vandens reabsorbciją ir koreguoja osmosinio slėgio nukrypimus. Taip pat dėl hypothalamus daromos įtakos hipofizės priekinei daliai AKTH keičia antinksčių žievinių hormonų — mineralokortikoidų (aldosterono) koncentraciją, kurie sulaiko natrio ir chloro jonus organizme.

Vandens apykaitos nukrypimai. Gausiai prakaituojant, vandens išsiskiria daugiau, negu elektrolitų. Šiuo atveju vanduo iš ląstelių teka į ekstraląstelinius skysčius, ir atsiranda troškulys.

Karštame ore, ypač dirbant sunkų fizinį darbą, dėl gausaus prakaitavimo daug geriama vandens. Per tam tikrą laiką su prakaitu pasišalina daug elektrolitų (NaCl). Ekstraląstelinis skystis pasidaro hipotoninis, vanduo veržiasi į ląstelių vidų ir sukelia vadinamąjį apsinuodijimą vandeniu. Raumenys pradeda trūkčioti, prasideda pykinimas, atsiranda ataksija, bendros konvulsijos, ir pagaliau ligonis netenka sąmonės. Nuo apsinuodijimo vandeniu apsisaugoma, geriant kiek pasūdytą vandenį arba daugiau vartojant druskos.

Vitaminais vadinamos nesintezuojamos, tačiau žmogaus medžiagų apykaitai būtinos organinės medžiagos, kurių reikia labai mažai. Vitaminai reikalingi gyvybės procesams skatinti ir reguliuoti.

Organizme vitaminai įeina į fermentų ir kofermentų sudėtį arba dalyvauja kaip atskiri komponentai fermentinėse reakcijose. Trūkstant vieno ar kito vitamino, sutrinka atitinkamos fermentų sistemos veikla, pakinta medžiagų apykaita ir prasideda avitaminozė. Žinoma daugiau kaip 100 atskirų fermentų, į kurių sudėtį įeina vitaminai. Daugelis vitaminų (B_1, B_2, PP ir kiti vitaminai) dalyvauja maisto medžiagų skilimo procesuose. Taip pat nemaža vitaminų dalyvauja ir sintezės procesuose, kaip tai amino rūgščių (B_6 ir B_{12} vitaminai), riebiųjų rūgščių (pantoteno rūgštis), purino ir pirimidino bazių bei nukleino rūgščių apykaitoje (folinė rūgštis, B_{12} vitaminas), veikliųjų medžiagų sintezėje (acetilcholino, gliutationo, steroidų ir kt.). Mažiau yra žinomas riebaluose tirpstančių vitaminų veikimo pobūdis, kuris primena hormonų veikimą.

Kai kurių vitaminų organizme susikaupia tam tikra atsarga, ypač kepenyse. A vitaminas susikaupia kepenyse ir jo atsargų gali užtekti apie 2 mėn. Kepenyse D vitamino susikaupia tiek, kad jo gali užtekti 3—5 mėn. Mažai težinoma apie E ir K vitaminų atsargų susikaupimą. Visų vandenyje tirpstančių vitaminų atsargos yra mažos. Negaunant B komplekso vitaminų, klinikiniai jų trūkumo simptomai gali pasirodyti per kelias dienas. C vitamino ir kitų vandenyje tirpstančių vitaminų trūkumas sukelia rimtus susirgimus ir gali tapti mirtinas per 6—8 savaites. Vandenyje tirpstančių vitaminų perteklius greit išskiriamas pro inkstus.

Vitaminų poreikis priklauso nuo medžiagų apykaitos intensyvumo. Jų normas nulemia šios aplinkybės: 1) kuo didesnis kūno svoris, tuo daugiau reikia vitaminų; 2) augantiems reikia daugiau, negu suaugusiems; 3) dirbantiems sunkų darbą vitaminų reikia daugiau; 4) karščiuojant vitaminų poreikis didėja; 5) vartojant daugiau, negu normaliai, angliavandenių, reikia daugiau tiamino ir kitų B komplekso vitaminų; 6) nėščioms ir maitinančioms kūdikį moterims bei

vaikams D vitamino reikia daugiau; 7) patologiniais atvejais, negalint įsisavinti vitaminų, kai kurių vitaminų poreikis gali labai padidėti.

13 lentelė

Kai kurių vitaminų normos dienai sveikiems žmonėms

Kam skiriama	Vitaminai ir jų kiekis (*mg*)					D** (*TV*)
	A*	B_1	B_2	C	PP	
Suaugusiam	1,5	2	2,5	70	15	iki 500
Nėščioms ir maitinančioms kūdikį moterims	2	3	3—3,5	100—120	20—25	„ 500
Vaikams iki 7 metų	0,5—1	1—1,5	1—2,5	30—50	5—10	„ 500
Vaikams, vyresniems kaip 7 metų amžiaus	1,5	1—2	3	60—70	20	„ 500

* Karotino norma dvigubai didesnė.
** 1 *mg* D vitamino turi 40 000 *TV* (tarptautinių vienetų).

Vitaminai skirstomi į tirpstančius vandenyje ir tirpstančius riebaluose.

VANDENYJE TIRPSTANTIEJI VITAMINAI

Tiaminas (B_1 vitaminas). Tiaminas plonosiose žarnose fosforinamas į pirofosfatą (k o k a r b o k s i l a z ę) ir rezorbuojamas, tačiau nepilnai. Vidutiniškai gaunamo B_1 vitamino dalis išsiskiria su išmatomis, dalį jo suardo žarnų bakterijos.

Tiaminas, kaip kokarboksilazė, įeina į fermento karboksilazės sudėtį ir skatina p i r o v y n u o g i ų r ū g š t i e s ($CH_3COCOOH$) dekarboksilinimą. Pirovynuogių rūgštis, kaip žinoma, yra angliavandenių, baltymų ir riebalų apykaitos tarpinis produktas. Tokiu pat būdu dekarboksilinama ir a l f a k e t o g l i u t a r i n ė r ū g š t i s.

Nesant kraujyje tiamino, audiniuose padaugėja pirovynuogių ir pieno rūgšties. Tiamino pirofosfatas taip pat dalyvauja ir angliavandenių sintezėje. Be to, tiaminas skatina

ir kitus fiziologinius procesus, kaip cukraus ir kalio rezorbciją, fosforinimo reakcijas, purininių medžiagų apykaitą.

Angliavandenių apykaitos sutrikimui ir pirovynuogių rūgšties padaugėjimui ypač jautri nervų sistema. Atsiranda neuritai, parezės, oda pasidaro nejautri. Iš kitų negalavimų, kilusių dėl šios hipovitaminozės, galima paminėti apetito stoką, skrandžio atoniją, sumažėjusį skrandžio sulčių rūgštingumą ir įkyriąją obstipaciją.

Tiaminas labai paplitęs augalinės kilmės maisto produktuose. Daugiausia jo yra džiovintose alaus mielėse, iki 12,5 mg%, o kviečių gemaluose ir ryžių sėlenose — iki 3 mg%. Javuose jo būna daugiausia išorinėse grūdų dalyse, po luobele. Aukštos rūšies miltuose šio vitamino lieka mažai, nes, malant grūdus, luobelė, periferinė grūdo dalis ir gemalas atskiriami. Palyginus daug jo yra žirniuose ir pupose. Gyvulinės kilmės maiste tiamino daugiau yra kepenyse, inkstuose ir raumenyse, ypač tuose, kurie daug dirba, pavyzdžiui, skrajojančių paukščių krūtinės raumenyse.

Riboflavinas (B_2 vitaminas). Riboflavinas plonosiose žarnose fosforizuojamas, o po to jis rezorbuojamas. Riboflavinas, kaip flavino mononukleotidas ir flavinadenindinukleotidas, įeina į sudėtį **flavininių** fermentų, kurie skatina oksidacinius medžiagų apykaitos procesus. Trūkstant šio vitamino, sustoja augimas, lūpų kampuose įtrūksta oda, prasideda uždegimas, vėliau sklera ir ragena vaskulizuojasi ir padrumzlėja. Be to, sutrinka medžiagų apykaita ir nervų sistemos bei virškinamojo trakto veikla.

Riboflavinas labai paplitęs augaluose, gyvuliuose ir mikroorganizmuose. Ypač daug jo yra sausose alaus mielėse (iki 8 mg%). Taip pat jo yra aukštesniųjų augalų lapuose, žieduose, pumpuruose. Iš gyvulinės kilmės produktų ypač daug jo būna kepenyse ir inkstuose, iš augalinių produktų daug jo turi žirniai ir ypač grybai.

Nikotinamidas (PP vitaminas). Skrandyje ir dvylikapirštėje žarnoje rezorbuotas nikotinamidas patenka į kepenis. Čia jis pereina į nukleotidą ir, taip susijungęs su adenozindifosforo rūgštimi, sudaro difosfopiridinnukleotidą. Prisijungus prie adenozino dar trečiai fosforo molekulei, susidaro trifosfopiridinnukleotidas. Abu

šie dinukleotidai, kaip I ir II kodehidrazių kofermentai įeina į sistemas fermentų, kurie skatina biologinę oksidaciją citrinos rūgšties ciklo grandinėje, o tuo pačiu ir daugelį medžiagų apykaitos reakcijų.

Trūkstant šio vitamino, prasideda burnos gleivinės ir liežuvio uždegimas, viduriavimas, dermatitai, susiję su odos pigmentacija, ir nervų sistemos sutrikimai.

Nikotinamidas labai paplitęs augaluose. Iš dalies jis randamas laisvas, iš dalies junginyje su riboze ir fosforo rūgštimi. Palyginus daug jo yra kepenyse, iki 12—18 mg%. Kepimo mielėse jo yra 25—30 mg%.

Piridoksinas, piridoksalis, piridoksaminas (B_6 vitaminas). Organizme piridoksinas virsta piridoksaliu bei piridoksaminu ir tokiame pavidale susikaupia organuose. Abi šios medžiagos, susijungusios su fosforo rūgštimi, jungiasi su visos eilės fermentų baltymais. Šie fermentai vaidina svarbų vaidmenį amino rūgščių sintezėje.

Piridoksino daug būna žaliose augalų dalyse, vaisiuose ir šaknyse. Turtingas piridoksino šaltinis yra alaus mielės. Sausose mielėse piridoksino yra 3,6, ryžių sėlenose — 7,5—9 mg%. Iš gyvulinės kilmės produktų turtingiausi piridoksinu yra kepenys ir inkstai.

Žmogaus žarnyno bakterijos gali sintezuoti šį vitaminą, todėl avitaminozių nepasitaiko.

Pantoteno rūgštis. Pantoteno rūgštis įeina į A koenzimo, tai yra kofermento, kuris reikalingas acto rūgšties apykaitai, sudėtį ir dalyvauja visų maisto medžiagų, kurių skaldymas vyksta per acto rūgštį, apykaitoje.

Avitaminozė pasitaiko tik gyvuliams, jaunoms vištoms. Sutrikimas prasideda dermatitu, žiurkės sustoja augusios ir pražyla. Pantoteno rūgšties daug būna kepenyse ir mielėse.

Biotinas. Organizme biotinas, susijungęs su baltymais, veikia kaip kofermentas baltymų ir angliavandenių apykaitą. Trūkstant biotino, atsiranda pleiskanojantis galūnių dermatitas, papilkėja oda, prasideda raumenų skausmai, depresija, sumažėja hemoglobino kiekis, padaugėja tulžies pigmentų ir cholesterino kraujyje. Gyvulių ir žmogaus žarnyno bakterijos pakankamai sintezuoja šio vitamino, todėl organizme biotino yra su kaupu. Maisto produktai, kaip kepenys, kiaušinio trynys, mėsa, pienas ir lapinės daržovės

yra svarbiausias biotino šaltinis. Tačiau su išmatomis ir šlapimu jo išskiriama daugiau, negu suvartojama.

Cholinas. Tai amino alkoholis, randamas lecitine ir sfingomieline. Jis tik sąlygiškai gali būti priskiriamas prie vitaminų, nes įeina į organizmo audinių sudėtį. Organizmui jo reikia nemažai. Choliną galima pakeisti metioninu arba betainu.

Jei bandomųjų gyvuliukų pašare trūksta cholino, suriebėja jų kepenys. Cholinas neleidžia joms suriebėti, tai yra pasižymi lipotropiniu veikimu. Su žymėtais atomais buvo nustatyta, kad cholinas kepenyse panaudojamas lecitinui gaminti. Cholinas taip pat reikalingas acetilcholinui gamintis.

Folinė rūgštis. Ji sudaryta iš pteridilo grupės, paraaminobenzoinės ir gliutamino rūgščių. Pteridilo grupė priklauso pterinams — gelsviems, oranžiniams pigmentams, kurie savo struktūra primena purinus ir pirimidinus. Jų yra drugių (*Pieridae*) sparnų dažuose.

Folinė rūgštis ir artimi jai junginiai reikalingi kraujo ląstelių brendimui. Trūkstant šių junginių, kaulų čiulpų eritroblastai virsta normoblastais, bet iki eritrocitų nesubręsta, o išsivysto tik iki megaloblastų ir lieka kaulų čiulpuose. Mažas ląstelių skaičius patenka ir į kraują. Taip prasideda makrocitinė anemija.

Folinės rūgšties dariniai (folinė rūgštis, tetrahidrofolinė rūgštis) turi reikšmės baltymų apykaitai. Jiems veikiant, metilo grupės ir, bendrai, anglies likučiai atskyla iš jų junginių ir pernešami bei įjungiami į sintezuojamas medžiagas. Tuo būdu folinės rūgšties dariniai turi didelę reikšmę serino ir purinų sintezei, taip pat ir ciklinių amino rūgščių skilimui.

Folinė rūgštis ir jos dariniai labai paplitę augaluose ir gyvuliuose. Todėl maisto produktuose jų yra pakankamai. Pagaliau šias medžiagas gamina ir žarnų bakterijos.

Ciankobalaminas (B_{12} vitaminas). Šis vitaminas susidaro iš heterociklinio junginio, primenančio porfiriną, ir papildomų grandinių. Jo viduryje yra kobaltas, sujungtas su ciano grupe. Tai rodo ir vitamino pavadinimas. Vietoj ciano grupės gali būti nitro, hidroksilo arba rodano grupės. Visos šios B_{12} vitamino atmainos pasižymi specifiniu veikimu. Ciankobalaminas veikia panašiai kaip folinė rūgštis, tačiau jo hemopoetinis efektas būna keletą šimtų kartų stipresnis,

negu folinės rūgšties. Iš virškinamojo trakto ciankobalaminas gali rezorbuotis tik tuo atveju, jei skrandžio sultyse yra tam tikro baltymo — mukoproteido (*vidinio Kastlės faktoriaus*). Priešingu atveju žarnų bakterijos šį vitaminą suardo. Sergančių piktybine anemija skrandžio sultyse kaip tik šio vidinio faktoriaus ir trūksta. Vidinis Kastlės faktorius, matyti, pagerina B_{12} vitamino rezorbciją.

Ciankobalaminas veikia ne tik antianemiškai, bet taip pat vaidina svarbų vaidmenį įvairiuose medžiagų apykaitos procesuose. Kartu su folinės rūgšties dariniais jis dalyvauja, sintezuojant ir pernešant laisvas metilo grupes. Nurodoma, kad šis vitaminas aktyvina kepenų transaminazę. Ciankobalaminas dalyvauja fermentų sistemoje, kuri sintezuoja timinnukleozidus, o tuo pačiu ir nukleino rūgštis. Be to, jis tiesiogiai arba netiesiogiai dalyvauja, sintezuojant dezoksiribozę, taip pat skatina disulfidinių grupių redukciją į sulfhidrilines.

Vadinasi, ciankobalaminas, folinė rūgštis ir tiaminas dalyvauja nukleino rūgščių sintezėje, kurios yra būtinos visų ląstelių branduolių, taip pat ir kraujo ląstelių nukleoproteidų statybai.

Ciankobalamino daugiausia būna gyvulinės kilmės maisto produktuose. Tačiau daugelis bakterijų jį irgi sintezuoja. Geriausi ciankobalamino šaltiniai yra kepenys, inkstai ir mėsa. Suaugusiam žmogui B_{12} vitamino reikia 0,005—0,08 mg dienai.

Pangamino rūgštis (B_{15} vitaminas). Pangamino rūgštis yra gliukoninės rūgšties ir metilinto glicino esteris, randamas augalų sėklose, ryžių sėlenose, alaus mielėse, kepenyse ir kraujyje. Pangamino rūgštis skatina oksidacijos procesus, taip pat acetilcholino ir kortizono veiklą. Šis vitaminas pasižymi geru terapiniu veikimu stenokardijos, koronarinio nepakankamumo ir reumatinių širdies susirgimų atvejais: sumažina skausmus ir pagerina kraujo apytaką.

U vitaminas, arba priešopinis faktorius, randamas kopūstų sultyse. Cheminė prigimtis dar neišaiškinta, tačiau nustatyta teigiama šio vitamino įtaka, gydant skrandžio ir dvylikapirštės žarnos opas.

Askorbininė rūgštis (C vitaminas). Askorbininė rūgštis rezorbuojama plonosiose žarnose. Rezorbcijai reikalinga tul-

žis. Tam tikras askorbininės rūgšties kiekis susikaupia į atsargas — kepenyse ir ypač endokrininėse liaukose (antinksčiuose, hipofizėje ir geltonajame kūne).

Askorbininė rūgštis kartu su jos oksidacijos produktu dehidroaskorbinine rūgštimi sudaro veiklią oksiredukcinę sistemą, kuri dalyvauja visoje eilėje medžiagų apykaitos procesų, pavyzdžiui, oksiduojant tiroziną, folinę rūgštį pakeičiant į folininę rūgštį, taip pat redukuojant methemoglobiną eritrocituose. Eritrocituose askorbininės rūgšties — dehidroaskorbininės rūgšties sistemos veikla susijusi su gliutationo oksiredukcinės sistemos veikla. Askorbininė rūgštis vaidina tam tikrą vaidmenį, oksiduojant ir hidroksilinant antinksčių žievinius hormonus. Askorbininės rūgšties trūkumas veikia tarpinę medžiagų apykaitą: audiniuose sumažėja fosfatazių, esterazių ir oksidazių veikla, sutrinka oksidacijos procesai ląstelėse.

Trūkstant C vitamino, besivystant skorbutui, greta kitų reiškinių atsiranda kraujo išsiliejimai odoje ir sąnariuose, sulėtėja žaizdų gijimas, kapiliarai pasidaro trapesni. Šie reiškiniai duoda pagrindo galvoti, kad askorbininė rūgštis vaidina svarbų vaidmenį, gaminant tarpląstelinę rišamąją medžiagą kolageną, elastiną, chondriną, oseiną. Sergant skorbutu, atsiranda kai kurių pakitimų ir dantyse.

Bandymais su savanoriais nustatyta, kad pirmieji skorbuto reiškiniai pasirodo tik po 134 dienų, nors C vitamino koncentracija kraujo serume buvo pasiekusi nulį jau prieš 93 dienas. Ankstyvoje hipovitaminozės stadijoje atsiranda neaiškūs skausmai raumenyse, sąnariuose, perauga plaukų maišeliai, juntamas nuovargis ir tik vėliau atsiranda būdingi skorbutui simptomai.

Tipiškas skorbutas Europoje dabar pasitaiko retai. Dalinė hipovitaminozė su preskorbutiniais simptomais dažniausiai gali pasitaikyti pagyvenusiems asmenims, nėščioms moterims ir neteisingai maitinamiems vaikams. Sveikų asmenų plazmoje askorbininės rūgšties koncentracija siekia 0,7—0,8 mg%, o sergančiųjų ji būna dar mažesnė (0,4 mg% ir net 0—0,16 mg%). Viduryje nėštumo moterų kraujyje C vitamino koncentracija yra sumažėjusi, o tuo pačiu metu virkštelės kraujyje jo būna daugiau, kaip motinos kraujyje.

C vitaminas greitai suyra kaitinamas, ypač jei prieina oro deguonis. Oksidaciją skatina ir sunkieji metalai, kaip varis ir geležis. Šarminėje terpėje jis greičiau skyla.

Daugelio daržovių ir vaisių ląstelėse yra askorbininės rūgšties oksidazės, kuri ardo C vitaminą. Todėl laikytų daržovių ir vaisių vertė mažesnė. Tačiau rūgščioje terpėje (pH=5) šios oksidazės veikla susilpnėja. Šios oksidazės veiklą taip pat slopina ir žema temperatūra. Visa tai reikia turėti galvoje, ruošiant daržoves ir vaisius valgiui. Tačiau kai kuriuose vaisiuose, taip pat ir daržovėse askorbininės rūgšties oksidazės yra mažai arba visai jos nėra, pavyzdžiui, juoduosiuose serbentuose, citrinose, apelsinuose, pomidoruose, bulvėse. Todėl šiuose produktuose C vitaminas suyra lėčiau.

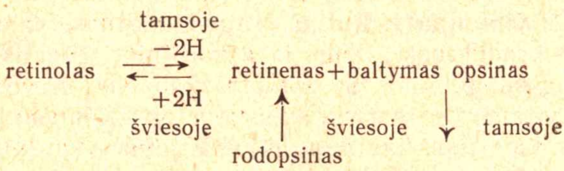
Rutinas (P vitaminas). Rutinas randamas tuose pačiuose augaliniuose produktuose, kaip ir askorbininė rūgštis. Jis priskiriamas prie geltonos ir oranžinės spalvos flavoninių pigmentų. P vitaminas su variu sudaro nejonizuojančius junginius. Varis, kaip aukščiau buvo minėta, įeina į kai kuriuos oksidacinius fermentus (askorbininės rūgšties ir adrenalino oksidazės). Rutinas taupo askorbininę rūgštį ir stiprina adrenalino veikimą organizme, švelnina histamino veikimą ir slopina hialuronidazę.

Jo funkcija mažinti kapiliarų pralaidumą susijusi su kalcio apykaita ląstelėse. Jis padeda sulaikyti kalcį ir skatina kaulų bei dantų augimą.

RIEBALUOSE TIRPSTANTIEJI VITAMINAI

Retinolas, akseroftolis (A vitaminas). Retinolo provitaminai yra karotinai ir ypač beta karotinas, iš kurio gali pasigaminti dvi A vitamino molekulės, o iš kitų karotinų — tik po vieną. Retinolas ir karotinas rezorbuojami žarnose kartu su riebalų skilimo produktais. Visais atvejais, kai sutrinka riebalų virškinimas, sutrinka ir A vitamino rezorbcija. Karotinas skyla kepenyse, veikiant fermentui karotinazei, ir žarnų sienelėse. Rezorbuotas retinolas susikaupia kepenyse į atsargas. Trūkstant maiste šio vitamino, jo koncentracija kraujyje nekrenta, nes pasipildo iš atsargos.

Retinolas reikalingas, kad akys galėtų adaptuotis tamsai. Jo fiziologinis veikimas šiame procese yra išaiškintas. Tinklainės lazdelėse yra raudono pigmento rodopsino, kuris šviesoje suskyla, o tamsoje vėl atsistato. Akių adaptacija tamsai yra palyginti lėta reakcija. Ji įvyksta, kai tamsoje pakankamai susidaro atsistačiusio rodopsino. Rodopsinas susideda iš baltymo opsino ir retineno. Retinenas yra retinolo aldehidas, tai yra retinolas, netekęs dviejų vandenilio atomų. A vitamino oksidacija, tai yra virtimas retinenu, vyksta tamsoje, dalyvaujant kofermentui difosfopiridinnukleotidui, kurio sudėtyje yra nikotinamido, ir fermentui retinenreduktazei. Kaip retinolas dalyvauja akių adaptacijoje, rodo ši schema:



Trūkstant retinolo, atsiranda pirmas sutrikimo simptomas — vištakumas. Po to pakinta visų organų epitelis. Ypač tai matyti iš akių džiūvimo ir ragenos išopėjimo.

Daug A vitamino yra žuvų kepenų taukuose, žinduolių kepenyse, svieste, kiaušinio trynyje. Karotino pavidale šio vitamino palyginti nemažai yra morkose ir visose lapinėse daržovėse.

A vitaminas, gaunamas iš gėlųjų vandenų žuvų kepenų, savo chemine sudėtimi kiek skiriasi nuo kitų A vitaminų. Jis vadinamas dehidroretinoliu, arba A_2 vitaminu.

Cholikalciferolis (D_3 vitaminas) randamas žuvų kepenyse. Taip pat jo pasigamina organizme iš 7-dehidrocholesterino, švitinant ultravioletiniais spinduliais. D_3 vitamino maisto produktuose, išskyrus žuvies taukus, yra per mažai, tačiau provitamino 7-dehidrocholesterino yra apsčiai. Iš provitamino, veikiant saulės šviesai, D_3 vitamino pasigamina pakankamai.

Cholikalciferolis, kaip ir A vitaminas, gali rezorbuotis, tik dalyvaujant riebalams ir tulžiai. Dalis rezorbuoto vita-

mino organizme suskyla, kita dalis patenka į kraują, dar kita — atidedama odos riebaluose į atsargas ir likusi dalis išskiriama pro žarnas.

D vitaminas skatina kalcio ir fosforo rezorbciją. Be to, jis greitina fosforo rūgšties atsiskyrimą iš organinių fosfatų. Tokiu būdu jis netiesiogiai veikia kalcio apykaitą, kalcio fosfatų susidarymą, kurie reikalingi osifikacijai.

Dar prieš 20 metų buvo įrodyta, kad fitino rūgštis, jungdamasi su kalciu į netirpstančius junginius, apsunkina jo rezorbciją. Vartojant avižinius dribsnius ir kitus turinčius daug fitino rūgšties grūdų produktus, galima susirgti rachitu. Rachitas vystosi ne tik dėl D vitamino trūkumo, bet ir dėl kalcio rezorbcijos sumažėjimo.

Bandomiesiems gyvuliams galima sukelti rachitą, parenkant dietą, turtingą kalciu ir neturtingą fosforu, arba atvirkščiai, duodant mažai kalcio ir daug fosforo. Jei davinyje maždaug vienodai yra kalcio ir fosforo, rachitu gyvuliai neserga. Vadinasi, maisto davinyje turi būti ne tik pakankamai D vitamino, bet ir tinkamas kalcio bei fosforo santykis. Dažniau rachitu serga dirbtinai maitinami ir retai būnantieji atvirame lauke (saulėje) vaikai.

Tokoferolis (E vitaminas). Šio vitamino rezorbcija vyksta panašiai, kaip ir kitų riebaluose tirpstančių vitaminų. Organizme tokoferolis susikaupia antinksčių žievėje ir hipofizėje. Šis vitaminas dalyvauja fermentinėse sistemose, kurios reguliuoja baltymų apykaitą. Jis skatina hipofizės veiklą, o per ją daro įtaką angliavandenių apykaitai ir diurezei. Dėl E vitamino trūkumo nukenčia ypač raumenys ir jungiamasis audinys, be to, susilpnėja oksidacijos procesai, slopinama kai kurių fermentinių sistemų veikla. Žmonėms E vitamino avitaminozių nepasitaiko, nes su mišriu maistu jo gauna pakankamai, apie 20—40 mg. Tokoferolių palyginti daug būna grūdų gemaluose.

Filochinonas (K_1 vitaminas) ir farnochinonas (K_2 vitaminas). Žinduoliams K_2 vitamino su maistu gauti nereikia, nes žarnų bakterijos jo pagamina pakankamai. *E. coli* dargi gali būti panaudota šio vitamino preparatams gaminti. K_1 vitamino žmogaus organizmas gauna su maisto produktais. Šių vitaminų trūkumas gali pasireikšti, sutrikus riebaluose tirpstančių vitaminų rezorbcijai. Kepenyse filochinono

susikaupia vidutinė atsarga. Jis tam tikru būdu skatina protrombino gamybą kepenyse, tačiau į jo sudėtį neįeina. Kraujo krešėjimui pats filochinonas neturi įtakos. Daugiausia K vitamino randama špinatuose, kiek mažiau kitose lapinėse daržovėse.

ALKIS, APETITAS, SOTUMAS

Suvalgomo maisto kiekis priklauso nuo to, kiek energijos išeikvojama fiziniam darbui atlikti ir kūno šilumai palaikyti. Suaugusio sveiko žmogaus organizmas eikvojamą energiją kasdien padengia iš sunaudoto maisto gaunamos energijos. Todėl kūno svoris lieka pastovus. Valgymas paprastai siejamas su alkio jutimu.

Alkis. Tai gana komplikuotas jutimas. Alkanas žmogus junta vargiai lokalizuojamą tuštumą viduriuose. Prie to prisideda gana įkyrūs bangomis užeinantieji „alkio skausmai" epigastrijumo srityje. Šie banguojantieji alkio priepuoliai susiję su skrandžio ir žarnų susitraukinėjimais.

Tačiau alkio jutimui turi reikšmės ir centrinės kilmės faktoriai. Insulino injekcija, kaip žinoma, sukelia alkio jutimą net ir tuo atveju, kai abu skrandžio klajokliai nervai yra nupiauti.

Specifinis alkis. Pašalinus bandomiesiems gyvuliukams (pavyzdžiui žiurkėms) antinksčius, labai padidėja NaCl išskyrimas, ir gyvuliukai gali žūti per keletą dienų. Tačiau jei žiurkės gali laisvai prieiti prie vandens ir 3% NaCl tirpalo, tai geria tik pastarąjį ir išlieka gyvos. Panašiai elgiasi ir žiurkės, kurioms prieš tai buvo pašalintos prieskydinės liaukos. Šiuo atveju jos pasirenka gerti kalcio laktato tirpalą ir išvengia tetanijos priepuolių. Išjungus iš žiurkių pašaro visus B komplekso vitaminus, jos ėda tik riebalus, o angliavandenių beveik neliečia. Žiurkės čia minėtais atvejais tiksliai prisitaiko prie medžiagų apykaitos poreikių.

Specifinio alkio atveju padidėja net ir skonio jutimo jautrumas (apie 15 kartų). Žiurkės be antinksčių skyrė ir pasirinko gerti 0,0037% koncentracijos NaCl tirpalą. Denervavus liežuvį, žiurkės nebegalėjo atskirti NaCl tirpalo nuo vandens.

Šie faktai rodo, kad skonio jutimas gali teikti specifinę informaciją, reikalingą medžiagų apykaitai reguliuoti.

Apetitas. Apetitas, tai noras valgyti, ypač mėgstamus valgius. Apetitui išsivystyti reikalingas tam tikras skonio patyrimas.

Anksčiau valgytų valgių ir patiekalų skonio, kvapų, išvaizdos prisiminimai tampa sąlyginiais dirgikliais, kurie sukelia sąlyginę seilių ir skrandžio sulčių sekreciją, pagerina virškinimą ir maisto įsisavinimą. Ne vien tik pats maistas žadina apetitą ir sukelia sąlyginę sekreciją, bet taip pat ir besiartinantis valgymo laikas, aplinka bei daugelis kitų aplinkybių.

Pamėgimas valgyti vienus ar kitus valgius, arba apetitas tam tikriems valgiams, susidaro palaipsniui, nuo mažens. Labiau pamėgstami dažniau vartojami valgiai ir patiekalai. Tikslinga dar vaiko amžiuje įdiegti pamėgimą įvairiems valgiams ir patiekalams. Todėl vaikus reikia pratinti viską valgyti. Tai lavina skonį ir padeda susidaryti gerą apetitą įvairiems maisto produktams.

Apetitą gali slopinti neįprasta aplinka, nesilaikymas pastovaus valgymo laiko (nesusidaro sąlyginis laiko refleksas), nepatraukli valgių išvaizda, nemalonus kvapas, pašalinės ir stiprios emocijos (pyktis, išgąstis, baimė) ir pašaliniai užsiėmimai valgant.

I. Pavlovas ne kartą yra nurodęs, kad valgyti reikia su dėmesiu ir malonumu. Todėl maisto paruošimo technologijai ir kulinariniam menui, kurių uždavinys yra gaminti gražios išvaizdos, malonaus skonio ir sveikus valgius, reikia skirti didelį dėmesį.

Sotumas. Tai malonus jutimas po pilnai patenkinusio valgytoją valgio. Po gerų pietų juntamas pilnumas dėl skrandžio ištempimo. Reikia pasakyti, kad skrandžio sienelių tonusas bevalgant mažai pasikeičia, nes, skrandžiui prisipildant, jo sienelių lygieji raumenys atsipalaiduoja. Pripildytas skrandis padidina spaudimą į diafragmą, ir iš pilvo raumenų proprioreceptorių kilę impulsai gali teikti informaciją apie skrandžio pilnumą.

Suvalgyto maisto tūris yra svarbus sotumo jutimo faktorius. Tačiau, pakeitus dalį valgio nesunaudojamu maistu, pavyzdžiui celiulioze, ir todėl gaunant nepakankamai

kalorijų, tik per ilgesnį laiką bandomasis gyvuliukas pradeda tiek suėsti, kad gautų reikalingą kalorijų skaičių.

Sotumo trukmė priklauso nuo to, kaip greit skrandžio turinys pereina į žarnas. Turtingas riebalais ir baltymais maistas skrandyje išbūna ilgai, todėl jis yra sotus. Tuo tarpu vanduo, pienas, liesos daržovių sriubos greit pasišalina iš skrandžio ir blogai sotina.

Stebint blogai maitinamus asmenis (kalinius, kolonijų auklėtinius), nustatyta, kad, nežiūrint didelių suvalgyto nekaloringo maisto kiekių, sotumo nejaučiama, visą laiką juntamas alkis. Šiuo atveju pagumburio chemoreceptoriai dėl maisto medžiagų trūkumo organizmo skysčiuose per maisto centrą sukelia alkio jutimą.

MITIMO REŽIMAS

Apetitas valgant ir sotumo jutimas po valgio priklauso ne tik nuo maisto produktų, valgių paruošimo būdo ir prieskonių, bet taip pat ir nuo tinkamo mitimo režimo.

Laikantis įprasto režimo, tai yra kasdien valgant tuo pačiu laiku, susidaro sąlyginiai laiko refleksai. Virškinamojo trakto motorika ir liaukos veikia pagal tam tikrą ritmą. Artinantis valgymo metui, prasideda būdingi alkiui skrandžio susitraukinėjimai, sustiprėja seilių sekrecija, atsiranda geras apetitas. Nesilaikant režimo, o valgant kada pakliuvo, sutrinka virškinamojo trakto veiklos ritmas, neatsiranda gero apetito, pablogėja virškinimas ir maisto medžiagų įsisavinimas. Todėl visiems reikia laikytis įprasto valgymo režimo.

Kyla klausimas, kiek kartų per dieną reikia valgyti? Šiam klausimui išaiškinti Mitybos institute Maskvoje buvo atlikti atitinkami tyrimai. $3100 \cdot 4{,}19 \cdot 10^3$ J dienos davinys, turįs 110 g baltymų, 100 g riebalų ir apie 500 g angliavandenių, buvo paskirtas suvalgyti sveikiems, jauniems asmenims per du, tris, keturis ir daugiau kartų. Eksperimentuojamieji, suvalgiusieji šį davinį per du kartus (8 val. ryto ir 8 val. vakaro), tarp valgių juto stiprų alkį ir baltymus įsisavino tik 75%. Eksperimentuojamieji, suvalgiusieji davinį per tris kartus, stipraus alkio nejuto, turėjo gerą apetitą, o baltymus įsisavi-

no iki 80%. Paskirsčius šį davinį suvalgyti per keturis kartus. bandomųjų savijauta buvo dar geresnė, alkio nejuto, jų apetitas buvo geras. Baltymus jie dar geriau įsisavino — 85%. Tačiau paskirsčius šį davinį suvalgyti per penkis ar šešis kartus, bandomieji jį valgė be apetito, o tik iš pareigos. Dažnas valgymas trukdė dirbti. Dažnai ir ne po daug valgant, krenta apetitas. Tokį režimą galima siūlyti linkusiems tukti.

Atsižvelgiant į tyrimo duomenis ir mūsų krašto įpročius, siūlomas toks mitimo režimas.

1. Suaugusiems ir lengvą darbą dirbantiems tinkamiausias mitimo režimas yra valgyti tris kartus per dieną.

2. Vaikams, paaugliams ir sunkų fizinį darbą dirbantiems reikia valgyti keturis kartus.

3. Dirbantiems labai sunkų darbą ir nenormuotą valandų skaičių (pavyzdžiui, žemės ūkio darbininkams) tikslinga valgyti net ir penkis kartus per dieną.

4. Pagyvenusiems ir mažai judantiems žmonėms reikia valgyti tris, keturis kartus, tačiau po nedaug.

Pusryčiams paprastai skiriama apie 30% viso davinio kaloringumo, pietums — 40—50 ir vakarienei apie 20%. Valgant keturis kartus, priešpiečiams arba pavakariams tenka apie 10—15%, užtat pusryčių ir vakarienės kaloringumas sumažėja.

MAISTO PRODUKTAI

PIENAS IR JO GAMINIAI

Pienas mūsų krašte yra vienas iš labiausiai paplitusių maisto produktų. Jis būtinas mažiems vaikams, reikalingas paaugliams, nėščioms ir maitinančioms kūdikį moterims. Pienas dažnai vartojamas ir dietiniam maitinimui.

PIENO SUDĖTIS

Pieno baltymuose yra visos būtinosios amino rūgštys ir tinkamame santykyje. Todėl ir nedidelis pieno kiekis patenkina šių rūgščių poreikį. Greta baltymų, piene randama albumozių, laisvų amino rūgščių, šlapalo, šlapimo rūgšties, kreatino, chlorofilo ir kt. Rasta piene ir acetilcholino, kuris dirgina virškinamąjį traktą.

Pieno riebaluose palyginus daug yra žemesniųjų lakiųjų riebiųjų rūgščių. Nuo jų iš dalies priklauso pieno kvapas. Be neutralių riebalų, piene būna lecitino (apie 50 mg%) ir cholesterino (apie 15 mg%).

14 lentelė

Karvės pieno sudėtis

Medžiagų pavadinimas	Vidutinis medžiagų kiekis (%)	Medžiagų kiekio svyravimai (%)
Vanduo	87	83—89
Riebalai	3,9	2,8—6
Baltymai	3,3	2—5
Kazeinas	2,7	2—4
Albuminas	0,4	0,2—0,6
Globulinas ir kiti azotiniai junginiai	0,2	0,05—0,2
Laktozė	4,7	4—5,5
Sausos liekanos	13	11—17
Pelenai	0,7	0,6—0,85

Karvės pieno lyginamasis svoris svyruoja nuo 1,026 iki 1,034; vidutiniškai jis yra — 1,030. Vidutiniškas rūgštumas 0° temperatūroje yra 17°, pagal Ternerį.

Sudėtinių pieno dalių, ypač riebalų, kiekis gali gerokai svyruoti priklausomai nuo karvės veislės, laktacijos periodo, metų laiko ir šėrimo.

Pieno angliavandeniai beveik išimtinai yra pieno cukrus.

Pienas turtingas ir mineralinėmis medžiagomis. Iš jų daugiausia yra kalcio, kalio ir magnio junginių su fosforo rūgštimi, po jų eina natrio ir kalio chloridai, kalio, kalcio ir magnio citratai. Piene yra palyginti daug ir lengvai įsisavinamo kalcio — 112 mg%. Tinkamas piene yra ir kalcio su fosforu santykis — 1 : 1,4. Greit augančių gyvulių piene būna žymiai daugiau kalcio ir fosforo. Pavyzdžiui, karvės piene šių mineralinių medžiagų yra apie 5 kartus daugiau, negu moters piene. Piene yra ir žmogui reikalingų mikroelementų: geležies, vario, cinko, magnio, kobalto, molibdeno, jodo. Pridedant prie karvių pašaro organinių jodo junginių, jų piene jodo kiekis gali padidėti 15—25 kartus.

Pieno vitaminai. Piene yra daug svarbių vitaminų.

Vitaminai	*Vidutiniai jų kiekiai piene (mg%)*
Tiaminas	0,04
Riboflavinas	0,15
Nikotino rūgštis	0,15
B_{12} vitaminas	0,02 µg% (1 µg% = 0,001 mg%)
Askorbininė rūgštis	2
Retinolas	0,02
Beta karotinas	0,014
D_3 vitaminas	0,3

Tiaminas ir askorbininė rūgštis sintezuojama karvės organizme. Todėl jų kiekis piene nepriklauso nuo pašaro. Askorbininės rūgšties daug suirsta, košiant, pasterizuojant ir pilstant pieną. A vitamino ir beta karotino daugiau būna vasaros piene. D_3 vitaminui susidaryti turi reikšmės saulės ultravioletiniai spinduliai.

Į pieną iš karvės organizmo, taip pat ir iš pieno bakterijų patenka fermentų. Kai kurie pieno fermentai turi reikšmės, vertinant pieno kokybę. Pasterizacijai kontroliuoti

tikrinamas fosfatazės ir peroksidazės buvimas. Pieno šviežumas ir bakterinis užteršimas įrodomas reduktazės mėginiu.

Pieno sudėtinės dalys būna trejopame dispersijos būvyje. Laktozė, mineralinės medžiagos ir vandenyje tirpstantieji vitaminai yra ištirpę; baltymai — koloidiniame būvyje. Pieno riebalai lašelių pavidalo sudaro emulsiją. Riebalų lašelių dydis svyruoja nuo 0,1 iki 20 μ. Viename pieno laše jų priskaičiuojama iki 10^8. Lašeliai yra stabilūs, nes jų paviršiuje yra adsorbuotų baltymų ir fosfatidų plėvelė, kuri trukdo lašeliams sulipti. Riebalų lašeliai palengva iškyla į paviršių ir sudaro grietinėlės sluoksnį. Kad susidarytų pastovesnė pieno riebalų emulsija, pienas ir ypač grietinėlė homogenizuojami. Tuo tikslu šie produktai išspaudžiami pro smulkias homogenizatoriaus skylutes; riebalų lašeliai susmulkėja iki 1—2 μ ir nebeiškyla į paviršių.

PIENO UŽTERŠIMAS MIKROBAIS

Mikrobai į pieną patenka dar melžimo metu. Jį laikant, mikrobų skaičius greitai auga. Svarbesni pieno užteršimo šaltiniai yra šie: nešvari apskretusi karvės oda, dulkinas tvartas, nešvarios melžimo priemonės, nešvarios melžėjų rankos. Švariame piene vyrauja kokai, nedaug yra pieno rūgšties bakterijų, sarcinų ir kitų. Nešvariame piene daug būna žarninių lazdelių, puvimo ir pieno rūgšties bakterijų.

Laikant pieną kambario temperatūroje, mikrobų skaičius ir jų sudėtis keičiasi. Keletą valandų po melžimo piene mikroorganizmų skaičius nedidėja. Manoma, kad šiuo laikotarpiu pienas dėl jame esančio antibakterinio faktoriaus laktenino pasižymi bakteriocidinėmis savybėmis. Toliau, iki 12 val. piene tęsiasi mišrios mikrofloros fazė. Vėliau ima vyrauti pieno rūgšties streptokokai, o puvimo bakterijų augimą nuslopina pieno rūgštis, kurios vis daugiau susikaupia. Po to seka pieno rūgšties lazdelių fazė. Šios lazdelės pakelia didesnę pieno rūgšties koncentraciją, o streptokokai palaipsniui išmiršta. Ir pagaliau rūgščiame piene pieno rūgšties bakterijų augimą nustelbia sviesto rūgšties bacilos ir pelėsių grybeliai.

Pieno rūgime dalyvauja pieno streptokokų, *Leuconostoc* ir *Lactobacillus* rūšys. *Streptococcus lactis* ir kitos jo rūšys

pagamina iki 1% pieno rūgšties, o pieno rūgšties lazdelės — net iki 3%. *Leuconostoc* bakterijų gentis vartojama grietinei rauginti. Dalyvaujant *Leuconostoc citrovorum,* greta pieno rūgšties, kuri atsiranda iš laktozės, ir iš citrinos rūgšties, esančios piene, pasigamina diacetilas, nuo kurio priklauso sviesto kvapas.

Pienas yra palanki terpė išlikti, net ir veistis kai kurių šeimų patogeniniams mikrobams. Per pieną gali plisti daugelio ligų užkratas.

Tuberkuliozė. *Mycobacterium tuberculosis, typus bovinus* mikrobai tešmenyje sukelia kazeozinius židinius. Iš čia bakterijos patenka į pieną. Dažniau užsikrečia vaikai ir suserga limfmazgių ar kaulų tuberkulioze.

Bruceliozė. Ja galima užsikrėsti, geriant turguje pirktą ir nevirintą pieną. Sergančių bruceliozе karvių piene neretai randama *Brucella abortus.*

Snukio ir nagų ligos užkratas gali būti perneštas žmogui ir per pieną. Iš karantino paliestų vietovių pieną draudžiama išvežti, o vietoje jis vartojamas tik virintas.

Virškinamojo trakto užkrečiamųjų ligų — vidurių šiltinės, paratifo ir dizenterijos — užkratai taip pat kartais plinta per pieną.

Epideminio hepatito *(Botkino ligos)* ir **poliomielito** virusai gali išlikti piene. Todėl, geriant nevirintą pieną, jais galima užsikrėsti.

Pienas ir pieno gaminiai gali būti šaltinis apsinuodijimų maistu, kuriuos sukelia stafilokokų enterotoksinas. Į pieną šie kokai pakliūva iš sergančios mastitu karvės tešmens arba iš sergančio žmogaus ar nešiotojo.

Kad būtų galima išvengti visų čia minėtų infekcinių susirgimų, turi būti gera veterinarinė pieno priežiūra. Miestuose vartoti tik pasterizuotą pieną. Įtartinais atvejais pieną reikia virinti.

SĄLYGOS ŠVARIAM PIENUI GAUTI

Karvės laikomos erdviame, šviesiame, sausame, švariame ir gerai vėdinamame tvarte. Jos dažnai valomos šepečiu, plaunamos vandeniu, išleidžiamos į diendaržį, gerai šeriamos.

Pagrindinė tvartų ruoša (karvių valymas, kreikimas ir šėrimas) atliekama po melžimo. Prieš melžiant, karvės tešmuo nuplaunamas šiltu vandeniu su muilu ir nušluostomas švaria šluoste. Vartojamos baltos skardos (alavuotos) arba aliumininės melžtuvės. Melžtuvės iš pradžių plaunamos šaltu vandeniu su šepečiu, po to šiltu vandeniu su soda (0,5%), skalaujamos verdančiu vandeniu ir džiovinamos arba dezinfekuojamos chlorkalkių tirpalu. Melžiama sausais pirštais. Pirmosios pieno čiurkšlės surenkamos atskirai, šis pienas sunaudojamas gyvulių pašarui.

Melžėjos turi būti sveikos, griežtai laikytis asmens higienos taisyklių ir kas metų ketvirtis tikrinti savo sveikatą. Bent kartą per metus jos turi pasitikrinti, ar nenešioja užkrato. Prieš melžiant karves, melžėjos užsivelka baltą švarų chalatą, užsiriša skarelę, nusiplauna rankas su muilu.

Pamelžtas pienas nunešamas į pieninę, iškošiamas ir ataušinamas iki 10° C.

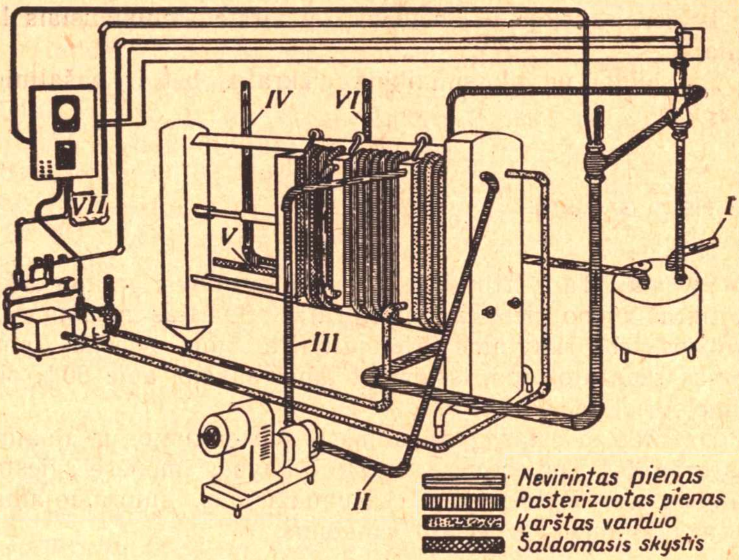
Melžimo aparatas po vartojimo plaunamas šaltu vandeniu, po to karštu (80—85° C) vandeniu su soda. Kartą per dieną aparatą reikia praplauti karštu 0,5% sodos tirpalu riebalų likučiams pašalinti. Geriausia praplauti sulfanolio 0,5% koncentracijos tirpalu. Kartą per savaitę aparatas išardomas, jo dalys išplaunamos ir dezinfekuojamos chlorkalkių tirpalu.

Iš atskirų kolūkių pienas gabenamas į pieno surinkimo punktus. Čia patikrinamas pieno riebumas, rūgštumas ir švarumas; po to jis iškošiamas, atšaldomas ir laikomas, iki išvežant į miestą. Pieno transportui dabar naudojamos specialios cisternos su termoizoliacija. Jose pieno temperatūra nesikeičia. Miestų pieninėse pienas pasterizuojamas.

PIENO PASTERIZAVIMAS

Pasterizavimo uždavinys yra sunaikinti patogeninių mikrobų vegetacines formas ir išlaikyti žalio (nevirinto) pieno organoleptines, fizines bei chemines savybes. Pasterizacija gali būti trejopa: l ė t o j i,— kai pienas šildomas 30 min. 63° C temperatūroje; g r e i t o j i — kai šildoma 15—20 s 72° C temperatūroje, ir m o m e n t i n ė, kai pienas kaitinamas iki 80—90° C be išlaikymo.

Šiuo metu tinkamiausi yra plokšteliniai pasterizacijos aparatai. Iš vienos plokštelių pusės plonu 1—2 mm storio sluoksniu teka pienas, o iš kitos — karštas arba šaltas vanduo arba šaldomasis mišinys. Visas aparatas susideda iš 4 tarp savęs sujungtų sekcijų. Pirmoje sekcijoje pienas sušyla



38 pav. Pieno ir šaldomojo skysčio tekėjimo schema trumpos trukmės pasterizavimo aparate:

I — nevirinto pieno įtekėjimas į baką; *II* — nevirinto pieno įtekėjimas į pasterizavimo sekciją; *III* — pieno ištekėjimas iš regeneracijos sekcijos; *IV* — pasterizuoto ir atšaldyto pieno ištekėjimas; *V* — šaldomojo skysčio įtekėjimas; *VI* — šaldomojo skysčio ištekėjimas; *VII* — suslėgtas oras

nuo jau pasterizuoto pieno, antroje — pienas pasterizuojamas, trečioje — atšaldomas šaltu vandeniu ir ketvirtoje — atšaldomas šaldomuoju mišiniu.

Pasterizuotas ir atšaldytas pienas patenka į pilstymo mašinas ir išpilstomas į butelius. Svarbu, kad pieno paruošimo procesai būtų pilnai automatizuoti, kad pieno netektų liesti rankomis. Pieno temperatūra ir pasterizavimo laikas turi būti kontroliuojami automatiniais prietaisais. Iš 10 ml pasterizuoto pieno neturi išaugti *E. coli*. Pastaruoju metu pradedami vartoti nauji pieno paruošimo būdai.

Pieno uperizacija susideda iš šių etapų: iš pradžių pienas deaeruojamas, po to vyksta momentinis kaitinimas 150° C temperatūros garuose, esant 10—13 atm slėgiui; pagaliau pašalinamas vandens perteklius vakuume.

Vakuuminė pasterizacija panaši į uperizaciją. Šiuo atveju pienas iš padidinto slėgio iš karto patenka į karštą vakuuminę kamerą, kurioje jis momentaliai virsta smulkiausiais lašeliais.

Šie būdai ne tik sunaikina užkratą, bet ir pašalinius kvapus.

PIENO GAMINIAI

Sviestas. Tai vertingiausias pieno gaminys, galima sakyti, tikras pieno riebalų koncentratas. Sviestas mušamas iš saldžios arba raugintos grietinės. Kitu būdu sviestas gaminamas separatoriumi, išskiriant labai aukšto, apie 80% riebumo, grietinę.

Dažniau sviestas gaminamas iš pasterizuotos ir atšaldytos grietinės. Dabartinėse sviesto gamybos įmonėse sviestas sumušamas, išplaunamas, suspaudžiamas, suformuojamas ir suvyniojamas, neliečiant rankomis.

15 lentelė

Pieno gaminių sudėtis

Gaminiai	Medžiagų kiekis (%)				
	vandens	baltymų	riebalų	angliavandenių	pelenų
Sviestas nesūdytas	15,4	0,5	83,5	0,5	0,1
Sūris olandiškas 50% riebumo	38,8	23,5	30,9	—	4,7
Sūris tarybinis 50% riebumo	35,9	25,3	32,2	—	4
Sūris šveicariškas 50% riebumo	36,4	24,9	31,8	—	4,1
Sūris dorogobužo 45% riebumo	46,7	16,7	30,3	—	4,1
Varškė 20% riebumo	63	13,2	20	2,4	0,7
Grietinė 20% riebumo	72,8	2,8	20	3,8	0,6
Rūgštus pienas	87,6	3,3	3,7	3,9	0,7
Ledai grietininiai	66	4	10	19,4	0,6

Sviestas laikomas maždaug nuo —8 iki —10° C temperatūroje.

Malonus sviesto kvapas priklauso nuo diacetilo, taip pat ir nuo lakiųjų riebiųjų rūgščių.

Nesilaikant gamybos ir laikymo sąlygų, sviestas greitai genda. Rūgštų skonį turi sviestas, sumuštas iš perrūgusios grietinės arba laikomas aukštoje temperatūroje. Sviestas apkarsta dėl riebalų suskilimo, veikiant pieno lipazei arba mikrobų fermentams. Oksiduojantis riebiosioms rūgštims, sviestas įgauna taukų skonį. Žuvies kvapas ir prieskonis atsiranda, skylant lecitinui ir susidarant trimetilaminui.

Svieste gana ilgą laiką gali išlikti gyvi patogeniniai mikrobai. Pavyzdžiui, *Brucella abortus* svieste išsilaiko nuo 32 iki 82 d., tuberkuliozės lazdelės — nuo 1 iki 3 mėn. Todėl sviestas turi būti mušamas tik iš pasterizuotos grietinės ir griežtai laikantis gamybos taisyklių. Jeigu svieste yra didelis bakterijų skaičius ir ypač mažas *E. coli* titras, matyti, kad toms taisyklėms buvo nusižengta.

Sūris. Dauguma sūrių rūšių gaminama iš saldaus pieno, sukrešinant kazeiną šliužiniu fermentu chimozinu. Neretai kazeinas sukrešinamas, šildant rūgštų pieną, kuriame yra pieno rūgšties. Iš krešulio gaminamas sūris. Kai kurie sūriai gaminami, paveikiant pieną kartu ir šliužiniu fermentu, ir pieno rūgštimi. Tačiau mitybai jie neturi ypatingos reikšmės.

Sūriai su šliužiniu fermentu gaminami šiuo būdu. Pasterizuotas pienas ataušinamas iki 30—35° C, pridedama pieno rauginimo mikrobų ir šliužinio fermento. Susidaręs krešulys susmulkinamas į gabalėlius, kad pasišalintų iš jo išrūgos. Norint gauti sausesnius gabaliukus (sūrio grūdus), visa masė dar pašildoma iki 40—55° C. Po to išrūgos iš vonios nuleidžiamos, o „sūrio grūdai“ perdedami į formas ir presuojami. Išimtas iš formos krešulys keletą dienų (4—7 d.) sūdomas, o paskui nunešamas į sūrių rūsį, kuriame palaikoma reikalinga temperatūra ir drėgmė. Čia sūris bręsta 7—8 mėn. Sūriui bręstant, išgaruoja dalis vandens, baltymai iš dalies suskyla ir virsta albumozėmis, peptonais, amidais, laisvomis amino rūgštimis. Atsiranda laisvų riebiųjų rūgščių, aštrių, aromatinių ir karčių medžiagų. Brendimo metu susidariusių medžiagų įvairumas ir tarpusavis jų santykis priklauso

nuo krešulyje likusios drėgmės, nuo mikrofloros ir nuo laikymo sąlygų. Iš tokios pat žaliavos, priklausomai nuo gamybos technologijos, galima gauti labai įvairius gaminius. Iš viso pasaulyje priskaitoma apie 700 sūrių pavadinimų. Vien Tarybų Sąjungoje jų yra daugiau kaip 70.

Sliužiniai sūriai skirstomi į kietuosius ir minkštuosius. Prie kietųjų priskiriami šie sūriai: olandiškas, kostromos, jaroslavlio, šveicariškas, tarybinis ir kt. Minkštieji, daugiau drėgmės turintieji sūriai yra: dorogobužo, smolensko, rokforas, užkandinis (kamamberas). Savotiški yra Kaukazo sūryminiai sūriai. Jie brandinami 16—20% druskos sūryme. Iš jų žinomiausias yra brinza.

Grietininiai sūriai gaminami iš pasterizuoto pieno ir grietinėlės mišinio. Jų riebumas svyruoja nuo 40 iki 60% kietosios masės.

Lydyti sūriai gaminami iš natūralių sūrių ir varškės, nededant arba dedant į juos priedų, prieskonių. Lydoma šildant maždaug 75° C, pridėjus fosforo, citrinos ir vyno rūgščių natrio druskų, kurios padeda sūrio masei susilydyti.

Sūris yra koncentruotas maisto produktas, turintis daug vertingų baltymų ir riebalų, mineralinių druskų, vitaminų ir organinių rūgščių.

Varškė. Tiesioginiam vartojimui skirta varškė gaminama iš pasterizuoto pieno. Iš tokios varškės gaminami sūreliai. Likusi varškėje pieno rūgštis stabdo puvimo bakterijų veisimąsi.

Varškė yra labai vertingas pieno gaminys, kurio baltymai turi visas būtinas amino rūgštis. Palyginti daug varškėje yra metionino, pasižyminčio lipotropiniu veikimu. Daugiau varškės reikia valgyti pagyvenusio amžiaus žmonėms.

Grietinėlė. Po pieno separavimo gauta grietinėlė skiedžiama pienu iki reikiamo riebumo (10, 20 ar 35%), po to pasterizuojama, homogenizuojama, atšaldoma iki +5—8° C ir išpilstoma į standartinius buteliukus. Iš grietinėlės mušamas sviestas, rauginama grietinė ir gaminami ledai.

Ledai. Gaminami pieniniai, grietininiai, plombiras ir vaisiniai ledai. Gamyba susidaro iš šių procesų. Paruoštas mišinys pasterizuojamas, filtruojamas, homogenizuojamas, atšaldomas, frizerinamas (užšaldomas ir plakamas) ir pagaliau užgrūdinamas. Visi šie procesai atliekami specialiose

mašinose. Ledų konsistencijai ir struktūrai pagerinti pridedama stabilizatorių, kaip krakmolo, želatinos arba agaro. Pieniniai, grietininiai ledai ir plombiras gaminami su įvairiais prieskoniais, vaisiais ir uogomis. Ledų gamybą turi griežtai tikrinti sanitarijos darbuotojai. Mašinų dalys turi būti plaunamos karštu šarmu ir sterilizuojamos garais. Ledų gamyboje dirbančiųjų sveikata tikrinama, priimant į darbą ir periodiškai.

RAUGINTO PIENO GAMINIAI

Prie rauginto pieno gaminių reikia priskirti rūgštų pieną, acidofiliną, kefyrą ir kumysą. Labiausiai paplitęs rūgštus pienas.

Rūgštus pienas. Pieno perdirbimo įmonėse rūgštus pienas paruošiamas tokiu būdu. Šviežias saldus pienas pasterizuojamas, ataušinamas iki 35—40° C, pridedama apie 5% pieno raugo, išmaišoma, išpilstoma į butelius ar stiklines, uždengiama ir pastatoma šiltoje vietoje rūgti. Po to jis pernešamas į 8° C patalpą, kurioje pienas atšąla, ir žildiniai (krekučiai) sutankėja. Gerai, jei po pasterizavimo pienas dar homogenizuojamas. Šiuo atveju rūgusio pieno žildiniai būna tankesni, iš jų neatsiskiria grietinė ir išrūgos.

Rūgštus pienas yra vertingas maisto produktas. Jame yra pilnaverčių lengvai virškinamų baltymų, cholino, lecitino ir vitaminų, ypač B komplekso. Pieno raugo mikrobai gali sintezuoti tiaminą, riboflaviną, ciankobalaminą ir kitus vitaminus. Rūgščiame piene B komplekso vitaminų būna daugiau, kaip saldžiame. Rūgštus pienas slopina puvimo bakterijų veisimąsi žarnyne ir laisvina vidurius.

Acidofilinas. Gaminamas panašiai, kaip ir rūgštus pienas. Šiuo atveju pienas rauginamas maždaug 18—25° C temperatūroje. Užraugiamas mišriu raugu, būtent: acidofilinėmis lazdelėmis, pieno streptokokais ir kefyro grūdeliais. Acidofilinas palankiai veikia žarnyno mikroflorą. Jame randama antibiotinių medžiagų.

Kefyras. Rauginamas kefyro grūdeliais, kuriuose yra trejopų mikrobų: pieno streptokokų, pieno rūgšties lazdelių ir pieno mielių *(Torula Kefir)*. Pieno rūgšties mikrobai gamina pieno rūgštį, kai kurių streptokokų rūšys padeda susidaryti

aromatinėms medžiagoms, o mielės sukelia alkoholinį rūgimą. Kefyre vyksta taip pat ir dalinis baltymų skilimas. Vieną dieną raugintas kefyras vadinamas silpnu, dvi dienas — vidutinio stiprumo, o tris dienas — stipriu.

Kai kurių esančių kefyre medžiagų kiekis procentais

Medžiagos	*Silpnas kefyras*	*Stiprus kefyras*
Albumozės	0,2	0,4
Peptonai	0,04	0,08
Pieno rūgštis	0,5	0,7
Alkoholis	0,1	0,9
Anglies dioksidas	0,03	0,2

Dėl alkoholio ir anglies dioksido kefyras įgauna gaivinantį skonį. Kefyro maisto medžiagos lengvai virškinamos ir gerai įsisavinamos. Kefyras laikomas vertingu dietiniu maistu.

Kumysas. Gaminamas iš kumelių pieno, jį užraugiant mišria bakterijų *(B. bulgaricus)* ir mielių *(Torulopsis Kumyss)* kultūra. Kumyse daugiau būna pieno rūgšties ir alkoholio. Pavyzdžiui, dviejų dienų kumyse pieno rūgšties yra 1,1, alkoholio — 2,1%. Kumysas skatina virškinimą ir pasižymi antibiotiniu veikimu; turi reikšmės gydomajam maitinimui.

PIENO KONSERVAI

Gaminami kondensuoto ir sauso pieno (pieno miltelių) konservai.

Kondensuotas pienas. Iš pradžių paruošiamas reikiamo riebumo (standartinis) pienas ir pasterizuojamas. Po to jis specialiuose vakuumo aparatuose, maždaug 55—60° C temperatūroje, kondensuojamas. Baigiant kondensuoti, pridedama cukraus sirupo. Pieno ir cukraus mišinys garinamas tol, kol susidaro 74—74,5% kietųjų medžiagų. Atšaldytas kondensatas (pienas) išpilstomas į skardines. Tokiu būdu gaminamas nenugriebtas ir nugriebtas kondensuotas pienas, kondensuota grietinėlė, kondensuotas pienas su kava ir kakava.

Sausas pienas (pieno milteliai) gali būti gaminamas dviem būdais. Iš dalies kondensuotas pienas specialioje ka-

meroje išpurkščiamas smulkiausiais lašeliais (25—50 μ), kurie, susidūrę su karšto oro srove, per sekundės dalį išdžiūsta ir nusėda. Sausas pienas atšaldomas, nusijojamas ir fasuojamas. Antruoju, plėveliniu būdu gaminamas nugriebtas sausas pienas. Iš dalies kondensuotas pienas liejamas vienodu sluoksniu ant įkaitusių besisukančių velenų. Plona, papirosinio popieriaus storumo, pieno plėvelė peiliu nuskutama, sutrinama į miltelius, kurie supakuojami.

Sausas nenugriebtas pienas gali būti vartojamas natūraliam pienui atgaminti. Nugriebto pieno milteliai vartojami saldainių gamyboje.

KIAUŠINIAI IR JŲ KONSERVAVIMAS

Maistui vartojami dažniausiai vištos kiaušiniai. Kiaušinis yra labai vertingas maisto produktas. Jo vertę rodo vien tas faktas, kad iš kiaušinyje esančių medžiagų, vystantis gemalui, susidaro viščiuko kraujas, kaulai, organai ir plunksnos.

16 lentelė

Vištos kiaušinio (be kevalo) sudėtis

Kiaušinis ir atskiros jo dalys	Medžiagų kiekis (%)				
	vandens	baltymų	riebalų	angliavandenių	pelenų
Visas kiaušinis	74	12,5	12	0,5	1
Baltymas	86,5	12,5	—	0,5	0,5
Trynys	50	17,3	31,2	0,5	1

Kiaušinio baltymas turi visas būtinąsias amino rūgštis. Jo riebaluose yra lecitino ir cholesterino. Turtingas kiaušinis ir mineralinėmis medžiagomis — kalciu, fosforu, geležimi, variu ir kitais elementais. Kiaušinyje randama dauguma vitaminų — A, B_1, B_2, D, E.

Kiaušinio struktūra. Šviežių kiaušinių kevalas padengtas plona plėvele, kuri neleidžia kiaušiniui išdžiūti. Kevalas yra akytas. Jis sudarytas iš kalcio karbonato ir organinių medžiagų. Kevalas iš vidaus išklotas plėvele, kita plėvelė dengia kiaušinio baltymą. Kiaušiniui džiūstant, tarp šių

plėvelių patenka oro, susidaro oro pūslė. Pagal oro pūslės dydį vertinamas kiaušinio senumas. Todėl superkami kiaušiniai yra peršviečiami.

Kiaušinio baltymas sudarytas iš mažyčių akučių, pripildytų skysto albumino. Išorinis baltymo sluoksnis yra vandeningesnis, negu vidinis. Vidinis baltymo sluoksnis supa trynį, sudaro trynio plėvę, nuo kurios į abu kiaušinio galus eina tankūs baltymo žiuželiai chalazos, kurios palaiko trynį kiaušinio viduryje. Kiaušinio trynys susiklostęs koncentriškais sluoksniais.

Senstančiame kiaušinyje atsiranda oro, pakinta jo struktūra. Iš baltymo vanduo pereina į trynį, trynio plėvelė ištirpsta, baltymas suskystėja, o patekę į kiaušinį mikrobai pagaliau jį visai suardo; trynys susimaišo su baltymu, atsiranda dujų.

Kai į kiaušinį pro jo kevalą patenka pelėsių grybelių *Penicilium* ar *Cladosporium* genčių arba *Proteus* genties puvimo bakterijų, jis pradeda gesti. Ančių kiaušiniuose rasta *Salmonella enteridis*. Tarybų Sąjungoje visuomeninio maitinimo įstaigose ančių kiaušinius vartoti draudžiama. Vištų kiaušiniai gali būti užkrėsti *Salmonella pullorum*, kuri sukelia viščiukų viduriavimą, ir, kai kurių autorių nuomone, galinti būti žalinga ir žmogui. Todėl žali kiaušiniai valgiui nevartotini.

Kiaušinių laikymas. Atrinkti švieži kiaušiniai gali būti laikomi 6—7 mėn. šaldomose kamerose maždaug —1,5 arba —2° C temperatūroje, esant oro drėgmei 85—88%. Tiek pat laiko kiaušinius galima laikyti pamerktus į koncentruotą kalkių šarmo, $Ca(OH)_2$, tirpalą. Šiuo atveju kiaušinių skonis kiek pablogėja.

Kiaušinių melanžas. Melanžui gaminti vartojami geros kokybės kiaušiniai. Gerai sumaišyta ir iškošta kiaušinių masė supilstoma į skardines, užšaldoma (nuo —5 iki —10° C) ir taip užšaldyta laikoma arba transportuojama. Baltymo ir trynio melanžas gali būti gaminamas atskirai. Atšildytas melanžas turi būti nedelsiant suvartojamas.

Kiaušinių milteliai. Jie yra patogus ir palyginti geras kiaušinių pakaitalas. Kiaušinių masė iškošiama, išmaišoma ir išpurkštus džiovinama karšto oro kameroje. Gali būti gaminami ir atskirai baltymo ir trynio milteliai. Kiaušinių milteliai laikomi maždaug vienerius metus.

MĖSA IR JOS PRODUKTAI

Mėsa vertinama ne tiek pagal maisto medžiagų sudėtį, kiek pagal mėsos patiekalų specifinį skonį ir jų įvairumą. Mūsų krašte maistui vartojama naminių gyvulių ir paukščių mėsa ir tik retai kada medžiokliena. Mėsos maistinė vertė, taip pat ir jos skonis priklauso nuo gyvulio rūšies, lyties, amžiaus ir įmitimo laipsnio. Tačiau ir to paties gyvulio mėsa iš įvairių vietų gali būti kiek kitokios sudėties ir skonio. Todė' nevienodai vertinama. Siaura prasme mėsa vadinama tik raumenynas, tačiau prie mėsos produktų reikia priskirti ir gyvulių vidaus organus.

MĖSOS SUDĖTIS IR RŪŠYS

Mėsoje yra vandens, baltymų, riebalų, mineralinių ir ekstrakcinių medžiagų, B grupės vitaminų.

Vandens mėsoje būna apie 75%. Tačiau jo kiekis gali svyruoti nuo 50 iki 80%. Jaunų ir liesų gyvulių mėsoje vandens būna daugiau, kaip senų ir gerai nupenėtų.

Mėsoje vidutiniškai yra apie 20% baltymų. Raumenų skaidulų baltymai yra pilnaverčiai, turi visas būtinas amino rūgštis ir optimaliais santykiais. Tarp raumenų skaidulų pluoštelių jungiamasis audinys susidaro iš kolageno, kuris, verdant mėsą, ištirpsta, pereina į vandenį ir sudaro želatiną. Elastino randama fascijų ir sausgyslių sudėtyje. Jis atsparus temperatūrai. Senų gyvulių raumenyse jungiamojo audinio yra daugiau, negu jaunų. Jų mėsa kieta, kad suminkštėtų, tenka ilgai virinti. Kolageno ir elastino baltymai neturi visų būtinų amino rūgščių — trūksta cistino ir triptofano.

Mėsos skonis priklauso nuo to, koks mėsoje raumenų su jungiamuoju ir riebaliniu audiniu santykis. Skerdienos nugarinėje dalyje, kumpiuose, šlaunyse, krūtinėje yra daugiau gryno raumens, todėl šių dalių mėsa priskiriama prie pirmos rūšies. Menčių, pečių, blauzdų, pilvo sienelės gabalai yra antros rūšies; sprandas ir karkos — trečios rūšies.

Riebalų kiekis mėsoje gali svyruoti nuo 0,5 iki 45%. Skiriami poodiniai, vidaus organų ir raumenų riebalai.

Pirmosios dvi riebalų rūšys dažnai yra atskiriamos, o trečioji visada lieka mėsoje. Be neutralių riebalų, mėsoje yra lecitino ir cholesterino.

Iš angliavandenių mėsoje randama glikogeno. Kepenyse glikogeno gali būti iki 6%, jautienoje — iki 0,5%, arklienoje iki 1,5%. Po paskerdimo, vykstant raumenyse brendimo procesams, glikogenas virsta pieno rūgštimi.

Mėsa turi gana daug fosforo, kalio ir magnio. Be to, mėsoje randama geležies, vario, mangano, jodo, cinko ir kitų mikroelementų.

17 lentelė

Mėsos ir jos gaminių be kaulų sudėtis

Mėsos rūšys	Medžiagų kiekis (%)				
	vandens	baltymų	riebalų	angliavandenių	pelenų
Aviena riebi	65,8	16,4	17	—	0,8
Jautiena „	70,5	18	10,5	—	1
Kiauliena „	47,5	14,5	37,3	—	0,7
Kiauliena vidutinio riebumo	60,9	16,5	21,5	—	1,1
Kepenys jaučio *	72,9	17,4	3,1	—	1,3
Dešra arbatinė	72	12,3	11,5	1,2	3
Dešrelės	65	12,4	19,4	0,4	2,8
Žąsis riebi	46,1	14	39,2	—	0,7
Višta „	65,6	20,3	13,1	—	1

* Kepenyse dar yra 5,3% ekstrakcinių medžiagų.

Mėsos skonis ir kvapas priklauso nuo ekstrakcinių medžiagų, kurių būna apie 2—2,5%; palaikytoje subrendusioje mėsoje jų yra daugiau. Skiriamos azotinės ir neazotinės ekstrakcinės medžiagos. Pirmosioms priskiriamas kreatinas, kreatininas, karnozinas, kreatinfosfatas, karnitinas ir purino bazės. Antrosioms priskiriamas visų pirma glikogenas, kuriam skylant susidaro pieno rūgštis. Be glikogeno, yra truputis gliukozės, inozito, gintaro, pirovynuogių rūgščių ir kitų junginių. Verdant mėsą, ekstrakcinės medžiagos pereina į buljoną. Jos žadina apetitą ir skatina virškinimo sulčių sekreciją.

B grupės vitaminų mėsoje būna šie kiekiai:

tiamino	0,1—0,9	mg%
riboflavino	0,15—0,25	„
nikotino rūgšties	2,7—6,2	„

A vitamino randami pėdsakai, o E vitamino — 5—6 mg%. Kepenyse riboflavino yra iki 3, nikotino rūgšties — 17 mg%, nemažai pantoteno rūgšties, cholino, askorbininės rūgšties, E ir K vitaminų. Retinolo kepenyse gali būti daugiau kaip 15 mg%. Todėl kepenys yra gana svarbus vitaminų šaltinis.

Mėsoje randama visa eilė fermentų, kuriems veikiant, skerdiena biochemiškai pakinta. Miozinas katalizina adenozintrifosforinę rūgštį (ATP), katepsinas skatina baltymų ir lipazė — riebalų skilimą; mėsoje taip pat veikia glikolitiniai ir oksiredukciniai fermentai. Skerdienos raumenys dėl fermentinių procesų vidutiniškai per parą sustingsta, o vėliau sustingimas praeina. Raumenų reakcija tampa rūgšti, mėsa pasidaro kiek minkštesnės konsistencijos, malonesnio kvapo ir skonio. Šis pakitimas vadinamas mėsos brendimu. Kambario temperatūroje mėsa subręsta per dvi, o šaldytuve (+2°C) — per 12—15 parų. Mėsai bręstant, pirmiausia vyksta glikolizė. Kai mėsoje susikaupia pieno ir fosforo rūgščių ir jos reakcija pasidaro rūgšti (pH apie 4—5), prasideda autolitinių fermentų — proteazių — veikla. Jei mėsa laikoma kambario temperatūroje, dauginasi puvimo bakterijos, kurios savo fermentais skaldo baltymus. Taip mėsoje pasigamina nuodingų puvimo produktų.

APSINUODIJIMŲ IR TOKSINIŲ INFEKCIJŲ, PLINTANČIŲ PER MĖSĄ IR JOS PRODUKTUS, PROFILAKTIKA

Aseptinėmis sąlygomis paskersto sveiko gyvulio mėsoje mikrobų nerandama. Todėl mikrobinis mėsos gedimas gali prasidėti, tik skerdieną užkrėtus mikrobais iš aplinkos. Nesanitariškai skerdžiant ir ypač mėsinėjant, mėsa užkrečiama mikrobais nuo gyvulio plaukų, žarnų turinio, nešvarių mėsinėtojo rankų ir kt. Skerdimo metu pro venas gali būti įsiurbtas iš žaizdos užterštas kraujas ir išnešiotas po visą kūną. Taip mikrobai gali patekti ir į raumenis. Nuo

užteršto skerdienos paviršiaus, esant aukštai temperatūrai, besidaugindami mikrobai gana greit prasiskverbia į gilesnius sluoksnius. Gilumoje įsigali anaerobai, o paviršiuje greičiau dauginasi aerobai. Iš anaerobinių mėsos gedimo mikrobų paminėtini *C. putrificum, C. sporogenes, C. perfringens* ir kiti, o iš aerobinių — *Proteus vulgaris, B. subtilis, B. mesentericus, E. coli* grupės lazdelės ir įvairūs kokai. Žemoje temperatūroje gendančioje mėsoje paprastai vyrauja kokai, o aukštesnėje — lazdelės.

Šių mikrobų fermentai skaldo baltymus į amino rūgštis, kurios toliau dekarboksilinamos ir dezaminuojamos. Susidaro nuodingų aminų, kaip kadaverino, putrescino, metilamino, etilamino ir kitų. Iš sieros turinčių amino rūgščių atsiranda metilmerkaptano, etilmerkaptano ir sieros vandenilio. Be to, pūvant mėsai, išsiskiria amoniako, anglies dioksido, metano, azoto, vandenilio ir kitų junginių.

Neretai mėsa gali būti užkrėsta s a l m o n e l ė m i s — mikrobais, kurie naminiams gyvuliams sukelia septines piemijas ir žarnyno susirgimus. Sveiki naminiai gyvuliai dažnai yra salmonelių nešiotojai. Iš galvijų tarpo net 20, o kiaulių — iki 24% yra salmonelių nešiotojų. Šias infekcijas gali nešioti ir vandens paukščiai (pavyzdžiui antys).

Salmonelės į žmogaus organizmą dažniausiai patenka su mėsos (apie 40% atvejų), pieno (26,5%) ir žuvies gaminiais (11,9%). Jos sukelia vadinamąsias m a i s t o t o k s i n e s i n f e k c i j a s. Salmonelių yra daug rūšių. Serologinėmis reakcijomis išskirta daugiau kaip 600 salmonelių tipų. Žmogui turi reikšmės šios salmonelių rūšys: *S. enteritidis (D)*, kurią nešioja galvijai ir vandens paukščiai, *S. choleraesuis (C)*, kurią nešioja kiaulės, ir *S. typhimurium (B)*, kurią nešioja vandens paukščiai.

Mėsa pavojingesnė tų gyvulių, kurie prieš skerdimą buvo užkrėsti ir sirgo bakteriemijomis ir užkratas buvo paplitęs raumenyse bei organuose. Jei tokia mėsa netinkamai laikoma, transportuojama ir nekokybiškai kulinariškai perdirbama, salmonelės greit dauginasi. Ne taip pavojinga mėsa, užkrėsta po gyvulio paskerdimo, nors ir šiuo atveju salmonelės per 1—2 paras prasiskverbia į skerdienos gilumą. Labai pavojingi gali būti iš užkrėstos mėsos pagaminti pusfabrikačiai, pavyzdžiui faršas, kurį gaminant paviršiuje bu-

vusi ir labiausiai užteršta mėsa susimaišo. Todėl mikrobai gali gerai daugintis visoje faršo masėje.

Norint išvengti maisto toksinių infekcijų, reikia:

1) užtikrinti skerstinų gyvulių veterinarinę sanitarinę ekspertizę;

2) griežtai laikytis sanitarijos reikalavimų, skerdžiant gyvulius, laikant ir transportuojant mėsą bei jos gaminius;

3) laikytis kulinarinio perdirbimo taisyklių;

4) dirbantiems visuomeninio maitinimo įstaigose griežtai laikytis asmens higienos taisyklių tiek darbe, tiek ir buityje.

MĖSOS PARAZITAI

Trichineliozė yra invazinis susirgimas, sukeliamas *Trichinella spiralis*. Jomis užsikrečiama, suvalgius trichineliuotos mėsos. Trichinelių lervų apvalkalėlis skrandyje ištirpsta, jos išsilaisvina ir patenka į žarnas, kur per keletą dienų jos užauga ir subręsta. Patelės užauga iki 3, o patinėliai — 2 mm ilgio. Žarnyne patelės apvaisinamos, jų gimdoje kiaušinėliai išsivysto iki lervų. Patelės užpakaline kūno dalimi praduria žarnų gleivinę, ir lervos patenka į limfagysles, o iš jų — į kraujo apytaką. Kiekviena patelė subrandina daugiau kaip 1000 lervų. Praėjus maždaug 9—10 d. po to, kai buvo suvalgyta trichineliuotos mėsos, lervos prasiskverbia į raumenų skaidulas, čia susiraito į spiralę ir pereina į ramybės būklę. Skaidulos sarkolema palaipsniui sustorėja ir sudaro aplink kirmėlaitę kapsulę, kuri po 6 mėn. sukalkėja. Taip inkapsuliuotos trichinelės išlieka gyvos net 30 ir daugiau metų.

Jeigu trichinelių nedaug, gali nebūti jokių susirgimo reiškinių. Tačiau didelis jų skaičius sukelia sunkų enteritą, stiprius raumenų skausmus, sutrikdo kvėpavimą; atsiranda edema, pakyla temperatūra (iki 40—41° C).

Pakaitinus mėsą iki 75° C arba atšaldžius iki —15° C, visos trichinelių lervos žūva; tačiau mėsą sūdant ir rūkant, jos ne visada žūva.

Dažniau ir daugiau trichinelių lervų būna diafragmos kojyčių, tarpšonkauliniuose ir gerklės raumenyse. Tikrinant

skerdieną, iš tų vietų imami pavyzdžiai, daromi preparatai ir mikroskopo *(trichineloskopo)* mažuoju padidinimu peržiūrimi. Pagal veterinarinės sanitarijos ekspertizės taisykles, jei 24 piūviuose randama bent viena trichinelė, mėsa perduodama techniškiems reikalams arba sunaikinama.

Viriai, arba finos, yra viena plokščiųjų kirmėlių vystymosi stadijų. Patekus plokščiosios kirmėlės nareliui *(proglotidui)* į gyvulio skrandį, atsipalaiduoja apvaisinti kiaušinėliai onkosferos, kuriose jau prasideda pirmoji plokščiųjų kirmėlių lervinė stadija. Onkosferos prasiskverbia į žarnų sienelę, patenka į kraują ir išnešiojamos po visą kūną. Kai onkosferos įstringa į raumenis arba ir kitus organus, prasideda antroji lervinė stadija, susidaro viriai, arba finos, kurios užauga iki žirnio ar pupelės dydžio. Viryje pro didinamąjį stiklą galima pamatyti plokščiosios kirmėlės galvutę (*scolex*). Dažniausiai viriai randami širdies, liežuvio ir kramtymo raumenyse. Apžiūrint skerdieną, dėmesys kreipiamas į šias vietas.

Virių retkarčiais gali pasitaikyti ir žmogaus organizme. Tačiau dažniausiai žmogaus virškinimo trakte gyvena pati kirmėlė. Nuo jos atitrūksta nareliai — proglotidai — pilni apvaisintų kiaušinių, ir su išmatomis patenka į aplinką, iš kur pakliūva į atitinkamo gyvulio skrandį, ir ciklas prasideda iš naujo.

Suvalgius viriuotos mėsos, skrandyje ištirpsta išorinis virio apvalkalėlis, galvutė išsiverčia, prisitvirtina žarnos sienelėje ir taip pradeda augti pati kirmėlė.

Kiaulinis soliteris (*Taenia solium*). Jo galvutė turi dvi eiles kutikulinių kabliukų. Lervos stadija vadinama *Cysticercus cellulosae.*

Jautinis soliteris (*Taeniarhyncus saginatus,* arba *Taenia saginata).* Jo lerva — *Cysticercus inermis.* Galvutė vietoj kabliukų turi 4 prisisiurbimo duobutes. Viriai būna galvijų mėsoje. Jie žūva kaitinant, maždaug +50° C, ir šaltyje, maždaug —9° C per 7 dienas. Laikant 25% druskos sūryme, jie nugaišta tik per 14 dienų.

Jei piūvio paviršiaus 40 cm² plote randama daugiau kaip 3 viriai, mėsa maistui netinka. Radus mažiau kaip 3 virius, mėsa vartojama, tik gerai paruošta.

Kaitinimu apdorojama viriuota mėsa supiaustoma iki 8 cm storio ir ne didesniais kaip 2 kg svorio gabalais; verdama atvirame katile 3 val. arba kaitinama autoklave 1,5 atm slėgyje 2 val. 30 min.

Kad viriai neplistų, skerdyklose ir turgavietėse tikrinama mėsa, dezinfekuojamos ir sanitariškai užlaikomos išvietės.

Žuvinis soliteris (*Diphyllobothrium latum*). Šiam soliteriui vystytis yra reikalingi du tarpiniai šeimininkai. Žmoguje gyvena lytiškai subrendusi kirmėlė. Atitrūkę žuvinio soliterio nareliai su išmatomis patenka į vandenį. Iš narelių išsilaisvina kiaušinėliai, kuriuose jau yra lervos koracidijos, apaugusios virpamaisiais plaukeliais ir galinčios judėti. Vandenyje jas praryja irklakojai vėželiai, kaip *Cyclops, Diaptomus* ir kiti. Vėželiuose išsivysto antroji — *procerkoido* — stadija. Kai tokį vėželį praryja žuvys, iš procerkoido išsivysto *plerocerkoidas*. Žmogus, valgydamas žalią ar nepakankamai virtą žuvį, užsikrečia žuviniu kaspinuočiu. Lytiškai subrendęs parazitas gyvena jo žarnose. Plerocerkoidą žuvyje galima pamatyti, nulupus odą arba darant sluoksninius piūvius. Plerocerkoidų dažniau pasitaiko žuvų raumenyse, pavyzdžiui ešerių ir vėgėlių, tuo tarpu lydekų būna užkrėsti raumenys ir vidaus organai, jų randama net ikruose.

Žuvinis soliteris mūsų respublikoje dar pasitaiko marių ir ežeringų rajonų žvejų tarpe.

Kovojant su žuvinio soliterio paplitimu, reikia saugoti vandens baseinus nuo užteršimo fekalijomis. Žvejų gyvenvietėse išvietės turi būti tvarkingos; be to, fekalijos turi būti kompostuojamos.

Gaminant žuvies patiekalus, žuvį reikia gerai išvirti arba iškepti, neragauti žalio faršo. Tikrinti, ar žvejų tarpe nėra žuvinio soliterio, o, jį radus, pravesti dehelmintizaciją.

Echinokokas. Pats kirminas *Taenia echinococcus* gyvena šunų virškinimo trakte. Apvaisinti kiaušinėliai su šuns išmatomis patenka į ganyklas, o iš čia į žolėdžio gyvulio skrandį. Iš virškinamojo trakto echinokoko onkosfera patenka į kepenis, rečiau į plaučius ir blužnį, kur virsta fina — didelė pūslė, pripildyta gelsvo skysčio.

Jei skerdienoje randamos tik pavienės pūslelės, jos išpiaunamos ir sunaikinamos. Ta skerdienos dalis sunaudojama techniškiems reikalams, o likusioji — maistui.

Echinokoko profilaktika — tai kruopštus parazito ieškojimas skerdienoje ir jo sunaikinimas, kad nesuėstų šunes. Iš kambarinių šunų lervos kartais gali patekti į žmogaus skrandį. Šiuo atveju žmogaus kepenyse išsivysto didžiulė fina.

Fasciolіozė. Ją sukelia plokščioji kirmėlė *Fasciola hepatica,* kuri parazituoja gyvulių kepenyse. Lytiškai subrendęs parazitas primena 20—30 mm ilgio lapą. Jis gyvena kepenų tulžies latakuose ir sukelia jų uždegimą. Apvaisinti kiaušinėliai su tulžimi patenka į virškinimo traktą, o iš čia į ganyklas. Kad lervos galėtų toliau vystytis, jos turi patekti į vandenį, o iš čia — į sraigę *Limnea trunculata,* kurioje praeina tolesnį vystymosi ciklą. Toliau lervos su balų žole patenka į žolėdžio gyvulio žarnas ir kepenis.

Fasciolіozės pakenktas kepenis reikia sunaikinti. Sergančių gyvulių, ypač avių, mėšlą dehelmintizuoti. Neganyti šlapiose ganyklose.

MĖSOS KOMBINATAI

Miestų gyventojams mėsa ir jos gaminiai tiekiami centralizuotu būdu. Gyvuliai skerdžiami, mėsos gaminiai ruošiami ir konservuojami dideliuose gerai mechanizuotuose mėsos kombinatuose. Juose geriau sunaudojama skerdiena ir jos subproduktai, gaunami geresni gaminiai bei pusfabrikačiai ir lengviau organizuojama veterinarinė sanitarinė mėsos ekspertizė.

Statomi įvairaus pajėgumo ir dvejopos paskirties mėsos kombinatai. Kombinatuose, kurių produkcija gabenama į kitus miestus, įrengiami didesni šaldytuvai, konservų gamybos ir kitokie cechai.

Atsižvelgiant į gamybos ir sanitarijos reikalavimus, mėsos kombinato teritorija suskirstoma į 3 sektorius: 1) galvijų bazė, 2) pagalbinės arba ūkinės patalpos ir 3) gamybinės patalpos.

Galvijų bazėje yra diendaržiai ir tvartai, karantino kiemas su izoliatoriumi ir sanitarine skerdykla, daržinės, sandėliai pašarui ir kt. Ūkiniame sektoriuje išdėstyti įvairūs sandėliai, dirbtuvės, katilinė. Gamybiniame sektoriuje yra gamybiniai ir administraciniai pastatai.

Šiuolaikinio mėsos kombinato pagrindinis gamybinis pastatas statomas 3—5 aukštų. Jame sukoncentruota visa pagrindinė gamyba. Čia pat prie pagrindinio pastato yra patalpos palaikyti vieną parą gyvuliams prieš skerdimą. Vidutinio dydžio trijų aukštų kombinate gyvuliai skerdžiami ir mėsinėjami tokiu būdu. Galvijai iš palaikymo patalpų pakeliami į viršutinį aukštą, kuriame jie apsvaiginami (dažniausiai elektra), skerdžiami ir mėsinėjami. Visi skerdimo ir mėsinėjimo procesai yra mechanizuoti, vyksta pagal konvejerio liniją. Skerdiena slenka vertikalioje padėtyje galva žemyn. Kraujas, oda, vidaus organai ir kojagaliai mėsinėjant tuoj pat nuleidžiami specialiais latakais į žemutinius aukštus ir ten jie atskirai valomi ir ruošiami. Švari skerdiena po veterinarinio sanitarinio apžiūrėjimo konvejeriu patenka į šaldytuvą, o subproduktai ir techniškieji produktai apdirbami atskiruose aukštuose ir sukraunami į šaldytuvus arba sandėlius.

Atliekos ir veterinarinės sanitarijos ekspertizės išbrokuotos skerdienos dalys perkeliamos į pašarų ir techniškų produktų cechą, kuriame jos surūšiuojamos, nuvalomos ir apdorojamos autoklavuose. Šis cechas su kitais kombinato skyriais palaiko ryšį tik tiek, kad gauna iš jų žaliavą. Šiaip jis yra visiškai izoliuotas. Jo darbininkai naudojasi atskirais buitiniais įrengimais ir darbo metu su kitų cechų darbininkais nebendrauja. Šio cecho gaminiai laikomi atskiruose sandėliuose ir išvežami atskiru transportu.

Mėsos kombinato šaldytuvuose būna atskiros kameros mėsai atvėsinti, atšaldyti ir užšaldyti, taip pat kameros atšaldytai ir užšaldytai mėsai laikyti.

Mėsos kombinatuose įrengiami atskiri mėsos gaminių cechai, kaip dešrų, mėsos pusfabrikačių (koldūnų, pyragėlių), mėsos konservų ir kitokie cechai.

Sergantieji gyvuliai skerdžiami ir jų skerdiena perdirbama sanitarinėje skerdykloje, kuri yra atskirame sektoriuje. Šioje skerdykloje yra įrengimai sąlygiškai tinkamiems mėsos produktams sterilizuoti.

Mėsos kombinate yra speciali trichinelėms tikrinti ir cheminė-bakteriologinė laboratorijos.

Sanitarinės skerdyklos, karantino ir izoliatoriaus vandenys, prieš juos nuleidžiant, dezinfekuojami.

Kad gyventojai būtų apsaugoti nuo gyvulių ligų, kuriomis gali sirgti ir žmonės, taip pat iš dalies ir nuo maisto toksinių infekcijų bei apsinuodijimų maistu, atliekama veterinarinė sanitarinė mėsos ir kitų gyvulinės kilmės maisto produktų ekspertizė.

Ši ekspertizė apima mėsos ir pieno produktų tikrinimą kolūkinėse turgavietėse, taip pat gyvulių laikymo, skerdimo ir mėsos produktų gamybos tikrinimą mėsos kombinatų cechuose.

Kolūkiniuose turguose įsteigti mėsos ir pieno gaminių tikrinimo punktai, kurių vedėjai yra veterinarijos gydytojai. Punktuose tikrinami mėsos produktai, kiaušiniai, pienas ir pieno produktai. Žmonės, vežantieji į turgų mėsos produktus, turi turėti iš gyvenamosios vietos veterinoriaus pažymėjimą. Nepriklausomai nuo to, ar yra skerdimo vietos veterinarinio apžiūrėjimo ženklas (įspaudas), ar ne, mėsa pristatoma į tikrinimo punktą patikrinti. Neturint pažymėjimo, mėsa laikoma įtartina ir kruopščiai tikrinama laboratoriniais metodais. Tinkama mėsa (išskyrus arklieną) ženklinama stačiakampiu violetinės spalvos įspaudu. Sąlygiškai tinkama mėsa, kurią reikia specialiai apdoroti, pažymima raudonu trikampiu įspaudu.

Mėsos kombinatuose veterinarijos gydytojai tikrina skerstinų gyvulių sveikatą. Įtariamus ir susirgusius ūmiomis užkrečiamomis ligomis gyvulius izoliuoja. Skerdimo ir mėsinėjimo ceche tikrinama skerdiena ir vidaus organai. Kilus įtarimui dėl galimo mėsos užkrėtimo salmonelėmis, atliekamas bakteriologinis tyrimas.

Skerdimo ir mėsinėjimo ceche tikrinama patalpų, įrengimų, įrankių ir darbo drabužių švara.

Mėsos kombinatuose ir skerdimo punktuose atskiros skerdienos dalys (pusės ir ketvirtys) ženklinamos įspaudais.

Veterinarinė sanitarinė mėsos ekspertizė taip pat tikrina mėsos produktų atšaldymo ir užšaldymo režimą. Dešrų ceche tikrinama gamybai vartojama žaliava. Konservų ceche kontroliuojama skardinėms gaminti vartojamos skardos kokybė. Visos konservų dėžutės išlaikomos 10 d. termostate ir po to tikrinamas jų bombažas.

Kraujas, skiriamas maistui ir gydomųjų preparatų gamybai, imamas steriliai vamzdišku peiliu su gumine žarnele ir tik iš sveikų gyvulių.

Šviežios atšaldytos mėsos išvaizda. Mėsos paviršiuje yra apdžiūvusi žievelė. Piūvyje — spalva raudona, būdinga gyvulio rūšiai; raumenų pluošteliai susiglaudę, pirštu įspausta duobutė išsilygina. Jautienos mėsos riebalai gali būti balti (jauno gyvulio) arba gelsvi (seno gyvulio), kieti, spaudžiant trupa. Avienos riebalai balti, kieti, kiaulienos taip pat balti, bet minkšti. Mėsos kvapas malonus, būdingas gyvulio rūšiai. Iš šviežios mėsos išverda skaidrus malonaus kvapo ir skonio buljonas.

Šviežios paukštienos išvaizda. Greta bendrų šviežios mėsos žymių, būdingos šios. Snapas blizgantis, sausas, gerklės gleivinė šviesiai rožinės spalvos, blizganti, kiek drėgna, be kvapo. Akys užpildo visą akiduobę, ragena blizga. Odos spalva geltonai balsva, vietomis su rožiniu atspalviu, tačiau liesų paukščių oda yra pilkai gelsvos spalvos su raudonu ir melsvu atspalviu. Paviršius sausas. Raumenys kieti.

MĖSOS KONSERVAVIMO BŪDAI

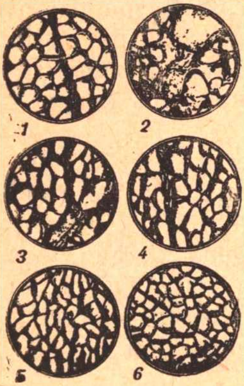
Mėsa ir švieži mėsos gaminiai greit genda. Konservuojant mėsos gaminius, gaunamas įvairesnis jų asortimentas, ilgiau jie gali būti laikomi ir geriau sunaudojami. Dažniau vartojami šie mėsos konservavimo būdai.

Mėsos atšaldymas. Mėsa atšaldoma šaldytuvuose. Giliuose skerdienos sluoksniuose temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip +2—3° C. Mėsos paviršius apdžiūsta, susidaro plėvelė, mėsa subręsta. Šiomis sąlygomis mikrobų dauginimasis sustoja. Tačiau tam tikros jų rūšys (bakterijos, pelėsiai ir mielės) gali daugintis. Todėl mėsa šaldytuve 0° C temperatūroje laikoma iki 15 dienų.

Mėsos užšaldymas. Užšaldytoje ir laikomoje nuo —7 iki —10° C temperatūroje mėsoje mikrobų dauginimasis sustoja, tačiau jie išlieka gyvi. Taip mėsa gali būti laikoma keletą mėnesių. Atšildyta sušalusi mėsa pasidaro drėgna, minkšta, nes, palengva užšaldant, didelė dalis vandens iš raumens skaidulų pereina į intersticinį skystį. Atšildant mėsą,

nesurištas vanduo nebegrįžta į skaidulas, o išteka laukan, ir mėsa netenka dalies savo sulčių. Dėl to atšildytos mėsos ir skonis kiek blogesnis. Patariama užšaldytą mėsą atšildyti ne šaltame vandenyje, o ore. Palengva atšildant, dalis mėsos sulčių grįžta į skaidulas, mažiau pakinta skonis.

Greitai mėsą užšaldant (nuo —25 iki —35° C temperatūroje), vanduo raumens skaidulose sušąla smulkiais kristalais, nesužaloja sarkolemų ir vėliau, tokią mėsą atšildant, būna tik mažas sulčių nuostolis, mažai tepasikeičia mėsos skonis. Greit užšaldyta mėsa beveik išlaiko ir aiškiai rožinę spalvą. Greitu šaldymu užkonservuota ir laikoma nuo —15 iki —18° C temperatūroje mėsa lieka nepakitusi apie metus laiko. Tačiau oro deguonies veikiami riebalai kiek apkarsta. Todėl ir šiuo būdu užšaldytą mėsą nedera laikyti ilgiau kaip kelis mėnesius.



39 pav. Jautienos filė: 1 — nešaldyta; 2 — užšaldyta; 3 — po greito atšildymo; 4 — po lėto atšildymo; 5 — praėjus 24 val. po greito atšildymo; 6 — praėjus 24 val. po lėto atšildymo

Mėsos sūdymas. Sūdytoje mėsoje būna 6—12% sūdomosios druskos, o stipriai sūdytoje žuvyje — net 18%. Prieš vartojant, sūdytą mėsą reikia išmirkyti. Mirkymo metu dingsta dalis ekstrakcinių medžiagų, pablogėja mėsos skonis.

Geriau yra sūdyti, pamerkiant mėsą į paruoštą sūrymą, į kurį, be druskos, dedama prieskonių, cukraus ir apie 0,1% salietros (pagal mėsos svorį). Dėl salietros mėsa įgauna rožiškai raudoną spalvą. Salietra, veikiama denitrifikuojančių mikrobų, redukuojama į nitritą, o šis virsta azoto monoksidu. Pastarasis jungiasi su mioglobinu ir hemoglobinu ir sudaro n i t r o z o h e m o g l o b i n ą (NOHb).

Patogu vartoti vadinamąjį greitą sūdymo būdą, kai paruoštas sūrymas įšvirkščiamas tiesiog į kraujagyslę.

Ir didelės koncentracijos sūryme laikomos mėsos paviršiuje vis dėlto gali daugintis kai kurie mikrobai, kaip *Serratia salinaria*, kai kurios mielių ir pelėsių rūšys.

Mėsos džiovinimas. Šiais laikais mėsa retai kur džiovinama. Tačiau sūdyta žuvis neretai džiovinama, iškabinėjant

ją tiesiog atvirame ore. Veikiant saulei, vėjui ir oro deguoniui, džiovinama žuvis chemiškai pakinta. Žuvies mėsa persigeria riebalais, įgyja specifinį kvapą ir skonį.

Mėsos rūkymas. Sūdyta mėsa rūkoma kamine atšaldytais dūmais arba specialiose kamerose, kur dūmų temperatūra siekia 30—45° C. Rūkymui vartojamos juodalksnio ar beržo piuvenos. Mūsų krašte taip pat vartojamos ir sausos kadagių šakelės. Kiti spygliuočiai netinka. Rūkomos mėsos paviršius apdžiūsta. Dūmuose esantieji medžio sausos distiliacijos produktai, kaip formaldehidas, fenolis, krezolis ir kiti, įsiskverbia į mėsą ir veikia antiseptiškai. Rūkytos mėsos pakinta skonis ir kvapas. Rūkyti mėsos gaminiai gali būti ilgai laikomi.

Mėsos sterilizavimas hermetiškose skardinėse. Šis konservavimo būdas pranašesnis tuo, kad gerai pagamintus konservus galima laikyti kelerius metus. Jie tinka valgyti be papildomo paruošimo arba paruošiami per trumpą laiką. Tinkamai pagaminti, pavyzdžiui vitaminizuoti, konservai gali būti aukštesnės maistinės vertės, kaip švieži produktai.

Sterilizavimas gama spinduliais. Mėsa ir jos gaminiai švitinami gama spinduliais iš Co^{60} įrenginio. Tačiau šis būdas dar plačiai netaikomas.

DEŠROS

Perdirbant mėsą ir jos subproduktus į dešras, gaunami skanesni ir geriau įsisavinami maisto produktai. Dešros gaminamos taip.

Mėsa supiaustoma, pašalinamos gyslos, plėvės ir sausgyslės. Po to ji sūdoma, pridedant kartu su sūdomąja druska ir natrio nitrito, tačiau tokiu apskaičiavimu, kad gatavoje dešroje jo būtų ne daugiau kaip 20 mg%. Nitritas suteikia mėsai rožinę spalvą. Paruošta žaliava laikoma maždaug nuo +2 iki —3° C temperatūroje, kol subręsta.

Paskui mėsa sumalama, pridedama lašinių, prieskonių ir kitų priedų. Taip paruošta mėsa sukemšama į žarnas. Dešros turi būti gaminamos maždaug 10° C temperatūros patalpoje.

Pagamintų dešrų veikimas karščiu priklauso nuo jų rūšies. Vienos jų verdamos ir parūkomos karštais 70° C

temperatūros dūmais, kitos — tik verdamos, dar kitos nevirtos rūkomos šaltais dūmais ir po to džiovinamos. Džiovinimo patalpą reikia gerai vėdinti. Patalpos oro temperatūra turi būti maždaug 12—15° C.

Dešrų kamšalas visada būna daugiau ar mažiau užkrėstas mikrobais. Kai kuriose dešrose, pavyzdžiui, kepeninėse, paštetinėse, kraujinėse, drebutinėse mikrobai gerai dauginasi. Todėl jų negalima ilgai laikyti. Dešros laikomos šaldytuve maždaug 0—4° C temperatūroje. Tačiau jų laikymas apribojamas. Drebutinės ir kraujinės dešros pagamintos laikomos ne ilgiau kaip 12, kepeninės — 24, virtos — 48 val., karšto rūkymo — iki 12 parų, šalto rūkymo sausos dešros — iki 6 mėn.

Gendančių dešrų paviršius apgleimija, apsitraukia pelėsiais. Perpiautame dešros paviršiuje po žarna matomas pilkai žalsvas žiedas; kamšalo viduryje gali būti dėmių, suminkštėjusių vietų; dešra skleidžia nemalonų kvapą. Labai ilgai laikant, ir sausų dešrų kamšalas įgauna pilksvą atspalvį.

Veterinarinės sanitarijos darbuotojai nuolat tikrina, kad dešroms būtų vartojama tinkama žaliava ir, kad gamybos eigoje būtų laikomasi nustatytos technologijos.

MĖSOS IR MĖSIŠKI KONSERVAI

Konservų gamybai vartojami švieži maisto produktai. Gaminant konservus, laikomasi valstybinių standartų ir technologinių nurodymų.

Paruošti mėsos konservai supilami į skardines dėžutes, o mėsiški konservai pilami į stiklainius. Iš konservų pašalinamas oras, pripildant dėžutes karštais produktais arba naudojant vakuumą sudarančias uždaromąsias mašinas. Pripildytos dėžutės dažniausiai sterilizuojamos maždaug 120° C temperatūroje. Sterilizavimo trukmė priklauso nuo dėžutės talpos. Tačiau kai kurie produktai sterilizuojami 100° C temperatūroje pakartotinai arba net ir pasterizuojami maždaug 75° C temperatūroje. Reikia tikrinti pagamintų konservų sterilumą ir dėžučių sandarumą.

Mėsos arba žuvies konservų dėžutės gaminamos iš baltos alavuotos skardos. Alave skardai alavuoti švino turi būti ne daugiau kaip 0,04%.

Nežiūrint to, kad pakankamai sterilizuojama, konservuose gali likti sporinių mikrobų, kaip *B. subtilis, B. mesentericus, B. sporogenes, C. putrificum* ir *C. perfringens*. Tačiau, jei tikrinant nematyti bombažo, nėra pagrindo tokių konservų neišleisti iš fabriko.

Jei konservuose pradeda daugintis dujas gaminantys mikrobai, tai dėžutės dangteliai išsipučia ir jų negalima įspausti atgal. Toks bombažas vadinamas biologiniu bombažu.

Jei rūgštus produktas pradeda veikti dėžutės metalą (alavą), išsiskiria vandenilio ir įvyksta cheminis bombažas. Kilus abejonei, konservų turinį reikia patikrinti bakteriologiškai.

Dėžutės dangtelius gali iškelti ir fizinės priežastys: jei sklidinai pripildytos dėžutės laikomos aukštesnėje temperatūroje arba jei konservai dėžutėje sušąla į ledą.

Kartais vidiniame dėžučių paviršiuje susidaro tamsesnės dėmės, alavas neblizga, darosi matinis. Tai rodo, kad vyksta metalo korozija, kuri pasitaiko ištisais metais laikytuose konservuose. Būna atvejų, kai vidinis paviršius blizga, bet įgauna „marmurinę" išvaizdą. Melsvos ir rausvos gyslelės alavo paviršiuje atsiranda dėl sulfidų susidarymo. Mat, sterilizuojant konservus, gali atsirasti H_2S, kuris alavo paviršiuje virsta sulfidu ir nudažo jį melsvai rausvomis gyslelėmis. Tokie konservai tinka vartoti.

Geriausia konservus laikyti patalpoje, kurios oro temperatūra yra 0° C, drėgmė — 70—75%. Laikomų aukštesnėje temperatūroje konservų pablogėja skonis, pagreitėja metalų korozija. Baltos skardos dėžutėse konservai gali būti laikomi iki 2—3 metų.

Mėsiški konservai. Tai paruoštas mėsiškas valgis kartu su augaliniais maisto produktais, kaip kruopomis, makaronais, pupomis, žirniais arba daržovėmis. Jie paprastai išleidžiami į rinką stiklainiuose. Stiklainiai uždaromi baltos, lakuotos skardos viršeliais. Lakuotos skardos dėžutės arba stiklainių dangteliai nekoroduoja.

Žuvis plačiai vartojama ir gana vertingas maisto produktas. Valgomos žuvies mėsos vidutiniškai būna tik 45—50% jos svorio. Taip pat valgomi ikrai, pieniai ir kepenys. Prieš neršiant, žuvų ikrai gali sudaryti 20—25, o pieniai tik 5—8% žuvies svorio. Kai kurių žuvų, pavyzdžiui, menkės ir vėgėlės, kepenyse būna sukoncentruota riebalų atsarga. Šiais atvejais kepenys sudaro 10—15% žuvies svorio. Tačiau iš nevalgomų šviežių žuvies dalių (galvos, pelekų ir kaulų) išverda geras buljonas.

Žuvies mėsoje yra 17—18% baltymų. Pagal biologinį vertingumą jie artimi mėsos baltymams. Kai kurių būtinųjų amino rūgščių, kaip lizino, tirozino, triptofano ir cistino, žuvies mėsoje būna kiek daugiau, o arginino ir histidino kiek mažiau, negu šiltakraujų gyvulių mėsoje.

Riebalų kiekis žuvies raumenyse gali labai svyruoti, nuo 0,1 (menkės) iki 30% (stambaus ungurio). Riebalai susidaro iš tikrųjų riebalų ir lipoidų. Beveik 90% tikrųjų riebalų susidaro iš nesočiųjų riebiųjų rūgščių — oleininės, linolinės, linolininės, arachidoninės, klupanodoninės ir kitų. Todėl žuvies riebalai būna skysti, greitai genda ir netenka skonio. Žuvies riebaluose nemažai būna fosfatidų ir cholesterino. Žuvies kepenų riebalai labai turtingi A ir D vitaminais.

Vitaminų kiekis kai kurių žuvų kepenyse (*mg*%)

	A vitamino	*D vitamino*
Menkės kepenų riebaluose	6,25—27,5	0,125—0,75
Lašišos „ „	400—1800	—
Uoto „ „	iki 2500	5—10
Jūros ešerio „ „	3750	—

Kitų vitaminų žuvyje būna beveik tiek pat, kaip ir mėsoje.

Mineralinių medžiagų kiekis gėlųjų vandenų ir jūros žuvų mėsoje skirtingas. Jūros žuvyje jų būna apie 1,5 karto daugiau, negu gėlųjų vandenų žuvyje. Jūrų žuvys turtingos ir mikroelementais, pavyzdžiui, menkė turi 1,7—6,2 mg/kg jodo.

Ekstrakcinių medžiagų žuvų mėsoje yra kiek mažiau, negu šiltakraujų gyvulių. Todėl žuvies patiekalų skonis yra silpnesnis. Pakartotinai valgant, jie greičiau įgrįsta. Apskritai žuvis, kaip maisto produktas, pilnai gali pakeisti mėsą.

Gendančios žuvies požymiai. Šviežia žuvis prieš raumenų sustingimą būna lanksti, sustingimo metu — kieta, gendanti — suglebusi, minkšta. Šviežios žuvies žvynai blizga, tvirtai prisisegę. Jai gendant, žvynai darosi dulsvi. Šviežios žuvies žiaunos padengtos skaidriomis gleivėmis, raudonos, gendančios žuvies žiaunos įgauna pilką spalvą. Šviežios žuvies akys blizga, iššokę, gendančios — įdubę, drumstos. Silpnas priplėkęs ar puvėsių kvapas iš žiaunų rodo prasidedantį žuvies mikrobinį irimą.

Lydekos, ešeriai, pūgžliai ir vėgėlės gali būti užkrėstos plerocerkoidais. Todėl šias žuvis galima valgyti tik gerai išvirtas arba iškeptas.

18 lentele

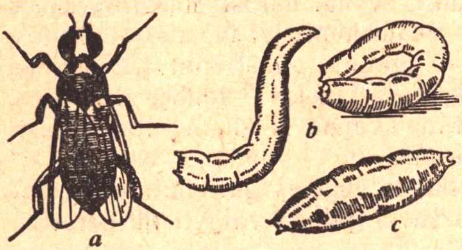
Žuvų valgomosios dalies sudėtis

Žuvis	Sudėtinių medžiagų kiekis (%)			
	vandens	baltymų	riebalų	pelenų
Karosas šviežias	78,9	17,7	1,8	1,6
Strimelė šviežia	77,6	17,7	3	1,7
„ rūkyta	65,1	25,4	5,6	3,9
Silkė Atlanto pavasarį	75	19,1	6,5	!,4
„ Atlanto rudenį	62,7	17,7	18,5	1,1
„ Atlanto vasarą sūdyta	48	18,9	19	14,1
Menkė šviežia	80,8	17,6	0,4	1,2
„ karšto rūkymo	70,9	26	1,2	1,9
Ungurys stambus	53,5	14,5	30,5	1,5
„ karšto rūkymo	45,5	15,7	35,9	2,9
Lydeka šviežia	79,4	18,8	0,7	1,1

Žuvų konservavimas. Dažniausiai žuvys konservuojamos sūdant. Sūdant apie 30% vandens iš žuvies pereina į sūrymą, todėl žuvis netenka dalies ekstrakcinių, mineralinių ir kitokių medžiagų. Prieš vartojant, žuvį tenka mirkyti; šis nuostolis dar labiau padidėja.

Nutekėjus iš statinės sūrymui arba laikant išimtą sūdytą žuvį ore, juntamas apkartusių riebalų kvapas. Riebalai prasisunkia pro odą ir paviršiuje sudaro rūdžių apnašas. Todėl sūdytą žuvį (pavyzdžiui silkę) reikia laikyti pamerktą sūryme.

Kartais sūdytos žuvies paviršiuje pasirodo rožiškai raudonos dėmelės, kurios plečiasi, susilieja, jų spalva ryškėja. Tai *Serratia salinaria*, druską mėgstančio mikrobo kultūra, vadinama f u k s i n u. Labai fuksino paliestos žuvies vartoti negalima.



40 pav. Sūrinė musė:
a — suaugusi forma; *b* — lerva; *c* — lėliukė

Sūdyta žuvis gali būti užkrėsta sūrinės musės lervomis. Šiuo atveju jos irgi negalima vartoti.

Rūkytos žuvies yra geresnis skonis, ji geriau įsisavinama. Žuvis gali būti karšto ir šalto rūkymo. Karštuoju rūkymu (iki 130° C) rūkoma silpnai pasūdyta žuvis. Šitaip rūkyta žuvis primena keptą žuvį, todėl ji negali būti ilgiau laikoma. Šaldytuve tokią žuvį galima laikyti iki 3 d., o kambario temperatūroje — iki 12 val. Šaltuoju rūkymu rūkoma stipriai pasūdyta žuvis. Dūmų temperatūra būna 20—40° C. Taip rūkoma žuvis netenka iki 40% vandens; jos paviršius persigeria antiseptinėmis dūmų medžiagomis. Tokią žuvį galima laikyti mėnesiais.

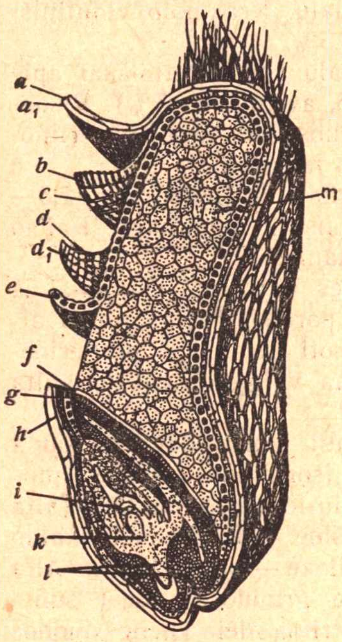
Žuvies konservai. Žuvų perdirbimo pramonė gamina labai įvairius žuvų konservus. Jų gaminimo būdai mažai kuo skiriasi nuo mėsos konservų gaminimo būdų. Galima paminėti šiuos dažniau gaminamus žuvies konservus: 1) natūralūs, arba savo sultyse žuvies konservai, 2) žuvis aliejuje (menkė, šprotai, sardinės), 3) žuvis pomidorų padaže, 4) žuvis drebučiuose ir 5) žuvis su daržovių mišiniais.

Žuvies prezervai. Šiuo atveju žuvis konservuojama, stipriai pasūdant, pridedant aštrių, pikantiškų prieskonių. Visas turinys sudedamas į skardines, hermetiškai uždaromas,

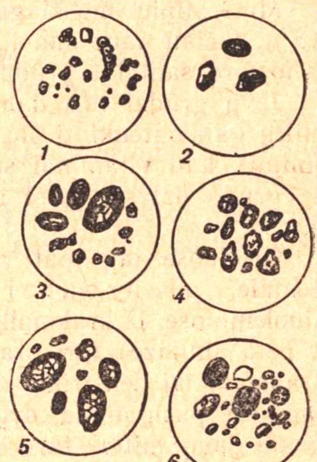
bet nesterilizuojamas. Žinomesni yra kilkių, strimelių ir silkių prezervai. Juos reikia laikyti šaldytuve. Laikant kambario temperatūroje, per 2—3 savaites gali įvykti skardinių bombažas dėl mikrobų gaminamų dujų.

GRŪDŲ GAMINIAI

Javų grūdai sudaryti iš luobelės, gemalo ir miltinės dalies, arba endospermos. Luobelei tenka apie 12—15% grūdo svorio; ji sudaryta iš kelių sluoksnių, po kuriais yra aleuroninis ląstelių sluoksnis. Gemalas yra grūdo drūtgalyje; jis sudaro tik 1,4—1,5% grūdo svorio. Miltinė grūdo dalis sudaryta iš krakmolo pripildytų ląstelių; jai tenka 84—85% viso grūdo svorio. Grūdo (pavyzdžiui kviečio) gemale yra daug baltymų (apie 40%) ir riebalų (apie 15%). Tačiau gemalo riebalai, laikant miltus, greit apkarsta. Todėl



41 pav. Kviečio grūdo išilginis piūvis:
kli — gemalas (daigas); *m* — miltinė dalis, *e* — aleuroninis sluoksnis, *aa*1*bcdd*1 — sėlenos sluoksniai; *fgh* — gemalo dangalai



42 pav. Krakmolo grūdeliai:
1 — grikių; *2* — soros; *3* — ryžių; *4* — kukurūzų; *5* — avižų; *6* — miežių

malant dažniau paliekama tik endosperma, o gemalas ir luobelė pašalinama.

Baltymų kiekis tų pačių javų grūduose gali labai svyruoti, priklausomai nuo jų rūšies ir klimatinių augimo sąlygų. Pavyzdžiui, kietųjų kviečių, auginamų TSRS europinės dalies pietryčiuose, baltymingumas gali siekti net 20, o Pabaltijyje auginamų minkštųjų kviečių — 10—12%. Grūdų baltymai turi visas būtinas amino rūgštis. Tačiau jų yra mažokai, ypač trūksta lizino, arginino ir histidino. Šių amino rūgščių trūkumą reikia padengti gyvulinės kilmės maisto produktais. Tačiau grūdo gemalo sudėtyje čia minėtų trūkstamų amino rūgščių procentas yra apie du kartus didesnis, kaip endospermoje. Ankštinių grūduose būtinų amino rūgščių yra apie 2—3 kartus daugiau, negu varpinių grūduose.

Angliavandeniai varpinių augalų grūduose daugiausia būna krakmolo ir celiuliozės pavidalu. Krakmolo vidutiniškai yra 56—75, o celiuliozės 1,9—3,5%.

Varpinių augalų grūduose riebalų yra vidutiniškai apie 2% (kukurūzuose jų gali būti 5—6, avižose 4—5%). Riebalai sukoncentruoti grūdo gemale; juose yra nesočiųjų (linolinės ir linolininės) rūgščių, taip pat fosfatidų.

Mineralinių medžiagų javų grūduose būna apie 1,5—3,5%, tačiau dauguma jų yra sėlenose ir gemaluose. Kalcio ir fosforo santykis grūduose netinkamas.

Javų grūdai turi daug B grupės vitaminų. Gaminiai iš miltų gali patenkinti šių vitaminų poreikį. Tačiau reikia atsiminti, kad vitaminai sukoncentruoti gemale ir periferinėse grūdo dalyse, todėl nepatariama valgyti vien tik baltą duoną.

Grūduose taip pat yra fermentų, kurių daugiau būna gemale, a l e u r o n i n i a m e ir išoriniuose endospermos sluoksniuose. Iš krakmolą skaldančių fermentų amilazė (alfa ir beta amilazė) turi praktinę reikšmę. Alfa amilazė skaldo krakmolą iki dekstrinų, o beta amilazė — iki maltozės. Alfa amilazė pasigamina dygstančiuose grūduose. Todėl sudygusių javų miltai turi daug dekstrinų, dėl kurių duonos minkštimas būna drėgnas ir lipus.

Sudygusiuose grūduose sustiprėja ir proteazių veikla. Dėl to lipusis baltymas g l i t i m a s pasidaro tirpus, tešla ištyžta, jos negalima suformuoti į kepaliukus.

Laikomuose grūduose ar miltuose dėl lipazių veikimo riebalai suskyla į gliceriną ir riebiąsias rūgštis. Dėl to kepiniai iš jų turi kartų prieskonį.

MALIMAS IR MALINIAI

Šių laikų miltų malimo įmonės susideda iš trijų skyrių: elevatoriaus, malūno ir sandėlių maliniams laikyti.

Elevatoriuje grūdai valomi, džiovinami, laikomi ir paruošiamos grūdų porcijos malimui. Malūne iš grūdų kruopščiai išvalomos pašalinės priemaišos (mineralinės ir augalinės), pašalinamas grūdų išorinis dangalas, po to grūdai plaunami ir džiovinami. Grūdus plaunant ir džiovinant, lengviau atskiriami grūdų dangalai nuo endospermos ir tokiu būdu lengviau galima gauti aukštąsias miltų rūšis. Malimo skyriuje grūdai palaipsniui trupinami į kruopas. Kruopos rūšiuojamos pagal dydį, lyginamąjį svorį ir atskiriamos sėlenos. Trupinama valcais, o kruopos rūšiuojamos ir sėlenos atskiriamos, praleidžiant malinį pro sijojamąsias ir vėtomąsias mašinas.

Čia minėti malimo procesai yra nuosekliai susieti vienas su kitu pneumatiniu transporteriu ir pilnai mechanizuoti. Malinys praeina vamzdžiais ištisus kilometrus. Šitaip malant, gaunami kelių rūšių miltai. Pavyzdžiui, malant kviečius, gaunami k r u o p m i l č i a i, a u k š č i a u s i o s, p i r m o s ir a n t r o s r ū š i e s miltai. Kuo aukštesnė miltų rūšis, tuo mažiau juose likę dangalų ir mažiau yra mineralinių medžiagų. Todėl miltų rūšis gali būti normuojama pelenų kiekiu. Kvietiniuose miltuose pelenų turi būti ne daugiau kaip:

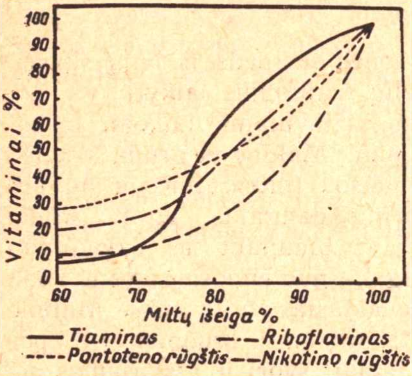
kruopmilčiuose	— 0,6%
aukščiausios rūšies miltuose	— 0,55 „
pirmos „ „	— 0,75 „
antros „ „	— 1,25 „

Duonai kepti skirtuose ruginiuose miltuose pelenų turi būti ne daugiau kaip:

sijotuose miltuose	— 0,75%
labai aptrintų grūdų miltuose	— 1,45 „
aptrintų grūdų miltuose	— 2 „

Aptrintų grūdų miltuose sėlenos neatskiriamos, o labai aptrinant grūdus, dalis sėlenų ir gemalo pašalinama.

Malant seno tipo malūnuose girnomis, gaunami vienos rūšies rupūs miltai. Jų sudėtyje lieka visos grūdo dalys. Tokiuose miltuose daugiau yra baltymų, riebalų, mineralinių medžiagų ir vitaminų. Tačiau organizmas juos blogiau įsisavina, ilgiau laikomi jie greičiau apkarsta.



43 pav. B grupės vitaminų kiekis, priklausomai nuo miltų rūšies

Kitų javų — miežių, avižų, grikių — grūduose nėra glitimo ir jie negali būti laikomi duoniniais javais; jie tinka kruopoms gaminti.

Miltai turi būti švieži, būdingo jų rūšiai kvapo, skonio ir spalvos, be nuodingų priemaišų, kramtant netraškėti tarp dantų. Sėlenų ir pelenų kiekis turi būti toks, koks nustatytas atitinkamai miltų rūšiai, o drėgmės ne daugiau kaip 15,5%.

19 lentelė

Miltų ir kruopų sudėtis procentais

Produktai	Vanduo	Baltymai	Riebalai	Angliavandeniai	Celiuliozė	Pelenai
Kvietiniai miltai aukščiausios rūšies	14	10,8	0,9	73,6	0,2	0,5
Kvietiniai miltai I rūšies	14	11	1,1	72,9	0,3	0,7
„ „ II „	14	11,5	1,4	71,3	0,8	1
Ruginiai sijoti miltai	14	8,9	1,2	74,6	0,6	0,7
„ nesijoti miltai (aptrintų grūdų)	14	10,5	1,6	70,4	1,8	1,7
Perlinės kruopos	14	9	1,2	73,8	1	1
Miežinės „	14	9,5	1,5	72	1,8	1,2
Grikių „	14	12,5	2,5	67,4	1,8	1,8
Manų „	14	11,2	0,8	73,3	0,2	0,5
Avižinės „	12	13	6,5	64,9	1,8	1,8

Grūdas yra gyvas organizmas. Jame vyksta medžiagų apykaita, oksidacijos-redukcijos procesai. Ką tik nuimto derliaus grūduose šie procesai būna intensyvesni, negu palaikytuose.

Drėgnuose grūduose (16 ar 17% drėgnumo) medžiagų apykaita labai pagreitėja, vyksta 20—30 kartų greičiau, negu sausuose. Drėgmė sudaro palankias sąlygas mikrobams ir grybeliams veistis. Aukštesnėje aplinkos temperatūroje pagreitėja tiek grūdų oksidacijos-redukcijos procesai, tiek ir mikrobų veikla. Dėl to nepakankamai išdžiovinti grūdai, jei jie supilti storu sluoksniu, gali sukaisti. Tokiuose grūduose, veikiant grūdų ir mikrobų fermentams, organinės medžiagos skyla, grūdai sugenda: įgauna specifinį priplėkusį kvapą, rūgštų, neretai ir kartų skonį ir gana dažnai netinka vartoti maistui.

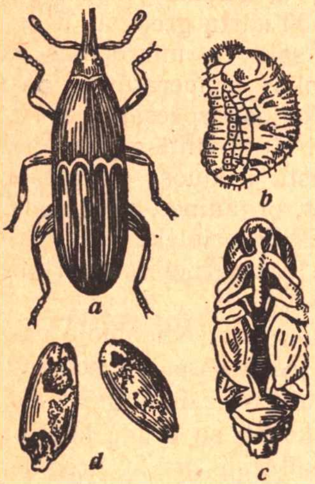
Grūdai turi būti laikomi sausoje ir gerai vėdinamoje patalpoje. Geriausia juos laikyti gerai įrengtuose ir mechanizuotuose elevatoriuose. Čia yra specialios mašinos grūdams valyti, džiovyklos ir visos priemonės kovoti su grūdų kenkėjais. Elevatoriuose kontroliuojama laikomų grūdų drėgmė ir temperatūra. Patalpos gerai vėdinamos, todėl čia grūdai geriau išlaikomi.

Drėgnuose miltuose yra geresnės sąlygos mikrobams veistis, kaip grūduose. Miltai sukaista, sulimpa į grumstus, atsiranda priplėkęs kvapas ir rūgštus skonis.

Grūdų ir miltų kenkėjai. Kai kurie vabzdžiai ir kai kurios erkės ėda ir teršia grūdus, miltus, kruopas ir daro nemažą žalą.

Aruodinis straubliukas (*Calandra granaria L.*) yra mažas, apie 3 mm ilgio vabalas. Jis gadina kviečių, miežių, rugių ir avižų grūdus. Vabalas pragraužia grūde skylutę, į kurią padeda vieną kiaušinėlį, ir angą užlipina. Išsiritusi lerva visą laiką gyvena grūde ir išėda beveik visą jo vidų, palikdama tiktai patį lukštą. Čia ji virsta lėliuke. Iš jos išsivysto suaugęs vabalas, kuris pragraužia lukštą ir išlenda į paviršių. Per metus mūsų klimato sąlygomis jų gali išaugti bent dvi kartos.

Didysis milčius (*Tenebrio molitor L.*) pagal ūgį stambiausias vabalas iš visų grūdų kenkėjų. Tai juodos spalvos, apie 13—17 mm ilgio vabalas. Jis deda kiaušinėlius miltuose. Jo lervos stambios, iki 3 cm ilgio ir 4 mm storio (kartais neteisingai vadinamos miltinėmis kirmėlėmis). Jis gyvena iki 1,5 metų. Prieš virsdamas lėliuke, jis medinėse patalpų dalyse išsigraužia duobutes. Iš lėliukės po 2—3 savaičių išsirita suaugęs vabalas.



44 pav. Aruodinis straubliukas

a — vabalas; *b* — lerva; *c* — lėliukė; *d* — sužaloti grūdai

Žirninis grūdinukas (*Bruchus pisorum L.*). Vabalas 4—5 mm ilgio, juodas, apaugęs švelniais plaukeliais. Kiaušinius deda į užsimezgusių žirnių ankštis. Išsiritusi lerva įsigraužia į žirnio grūdą. Čia ji minta ir virsta lėliuke. Iš lėliukės vasaros pabaigoje išsirita vabalas, kuris lieka žiemoti žirnio grūde.

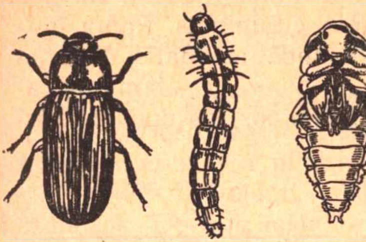
Aruodinė kandis (*Tinea granella L.*) yra mažas drugelis. Pradeda skraidyti pavasarį ir deda kiaušinius ant įvairių grūdų. Iš kiaušinių išsiritę vikšreliai graužia grūdus, kuriuos apraizgo voratinkliniais siūlais ir sutraukia juos į krūveles po keliasdešimt grūdų. Šiose krūvelėse jie ir gyvena. Rudenį vikšreliai palieka gūžteles, plyšiuose pasidaro kokonus ir žiemoja. Pavasarį vikšreliai virsta lėliukėmis ir po 2—3 savaičių iš jų išsirita drugiai.

Miltinė erkė (*Tyroglyphus farinae L.*). Tai maža, apie 0,5 mm, vos akimi įžiūrima erkutė; ji gadina miltus ir kruopas. Miltų paviršiuje jų gali būti tiek daug, kad atrodo lyg miltai juda. Erkės veisiasi tik vasarą. Pastebėjus erkių, miltų dėžės ar maišai turi būti išplaunami karštu šarmu ir išdžiovinami saulėje.

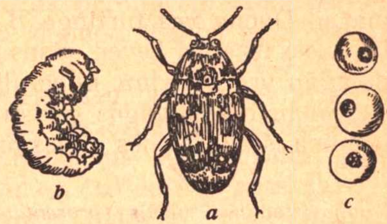
Profilaktinės ir kovos priemonės prieš grūdų kenkėjus. Grūduose ir maliniuose kenkėjai gali veistis, jei jų drėgmė yra didesnė kaip 12—13%. Todėl grūdų džiovinimas yra

viena iš priemonių apsisaugoti nuo kenkėjų. Grūdų laikymo patalpos turi būti sausos ir gerai vėdinamos.

Prieš supilant naujo derliaus grūdus, elevatorių ir klėčių patalpos kruopščiai išvalomos, užkrėstos kenkėjais patalpos

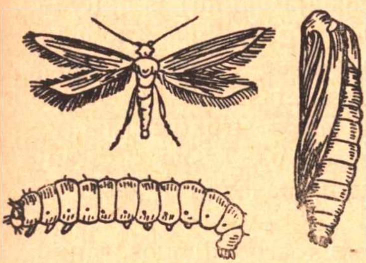


45 pav. Milčius, jo lerva ir lėliukė

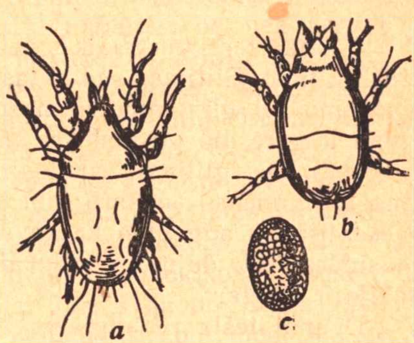


46 pav. Žirninis grūdinukas: *a* — vabalas; *b* — lerva; *c* — lervų sužaloti žirniai

dezinsekuojamos. Dažniau taikoma dujinė dezinsekcija chlorpikrino ir dichloretano mišiniu. Pirmojo imama 25—35, antrojo — 80—100 g/m³. Išlaikymas priklauso nuo aplinkos temperatūros. Jei temperatūra 10° C, laikoma 3—5 paras, esant



47 pav. Grūdinė kandis, jos lerva ir lėliukė



48 pav. Miltinė erkė: *a* — patinėlis; *b* — lerva; *c* — kiaušinis

žemesnei temperatūrai, tenka išlaikyti iki 10 parų. Degazacija vykdoma pamažu, kad iš karto daug nuodingų dujų nepatektų į aplinką. Patalpos, kurių negalima hermetizuoti, taip pat inventorius ir transporto priemonės, dezinsekuojamos 5% žaliojo muilo ar 12—15% šarmo tirpalu.

Duona yra svarbus maisto produktas. Duonoje būna 43—50% vandens, 5—7% baltymų ir 40—45% angliavandenių. Duonos baltymuose yra visų būtinų amino rūgščių, tik per mažai. Duona yra turtinga B grupės vitaminais. Rupių miltų, kurie tebeturi beveik visas grūdų sudėtines dalis, duonoje daugiau yra baltymų, mineralinių medžiagų ir vitaminų. Tačiau maisto medžiagos geriau įsisavinamos tos duonos, kuri kepama iš aukštesnės rūšies miltų.

20 lentelė

Duonos gaminių sudėtis *(procentais)*

Kepiniai	Vanduo	Baltymai	Riebalai	Angliavandeniai	Celiuliozė	Pelenai
Duona ruginė paprasta	43,1	6,2	1,3	46,3	1	2
Duona kvietinė I rūšies miltų	37,2	7,9	0,8	52,6	0,2	1,3
Sausainiai kvietiniai (aptrintų grūdų)	11	12,5	1,5	70	1,6	3,4
Riestainiai paprasti iš I rūšies miltų	17	10,6	1,2	69	0,2	2

Duonai kepti tinka tik kvietiniai ir ruginiai miltai, kurie turi glitimo. Glitimas sudarytas (didžiaja dalimi) iš baltymų gliadino bei gliutenino ir mažo kiekio globulino. Kuo daugiau ir geresnio glitimo yra miltuose, tuo geresnės duonos savybės. Dėl glitimo tešla darosi tąsi, elastinga, suriša nemažai vandens, susidaro tam tikra tešlos struktūra. Išbrinkęs glitimas apgaubia krakmolo grūdelius. Tešlai rūgstant, susidarę CO_2 dujų burbuliukai negali pasišalinti, tešla išakija ir iškyla.

Duonai tešla užraugiama mielėmis arba duonos raugu, kuris susidaro iš mielių ir bakterijų mišinio. Miltų ir raugo (mielių+bakterijų) fermentai skaldo krakmolą. Veikiant mielėms, galutiniai krakmolo skilimo produktai yra etilo alkoholis ir CO_2, o veikiant bakterijoms — pieno ir acto rūgštys bei CO_2. Rūgimo metu susikaupęs anglies dioksidas iš pradžių ištirpsta tešloje. Vėliau jis susikaupia burbuliukais tešloje, nes glitimas aplipdo krakmolo grūdelius ir neleidžia CO_2 pasišalinti. Dėl to tešla išakija.

Kepant duoną, miltų ir raugo fermentai suirsta, mielės ir nesporinės bakterijos žūva. Krakmolas minkštime virsta kleisteriu, o plutoje — dekstrinais; baltymai sukreša.

Duonos kepimo krosnyje temperatūra gali siekti iki 230—250° C. Tačiau kepalėlių viduryje tik per ilgesnį laiką temperatūra pasiekia 100° C. Todėl duonoje bakterijų sporos išlieka.

Dabartiniu metu miestuose duona kepama stambiose kepyklose, kuriose pagrindinės tešlos paruošimo ir duonos kepimo operacijos yra pilnai mechanizuotos. Prieš užmaišant tešlą, miltai išsijojami, atskiriamos atsitiktinai patekusios priemaišos. Duonos tešla užmaišoma, rauginama ir minkoma specialiose mašinose. Kitos mašinos paruoštą tešlą paskirsto ir suformuoja į kepaliukus. Suformuoti kepaliukai paliekami 30—40 min. baigiamajam rauginimui. Po to jie patenka į konvejerinę krosnį, kurios pagrindas iš lėto slenka. Iš kito krosnies galo išeina duonos kepaliukai. Po kiek laiko duona išvežiojama į krautuves pritaikytu tam reikalui transportu.

Duonos gaminiai vertinami pagal skonį, kvapą, plutos spalvą, minkštimo akytumą, drėgmę ir rūgštumą. Ruginės duonos pluta turi būti tamsiai rudos spalvos, bet neapdegusi ir ne balsva, neatšokusi nuo minkštimo. Minkštimas turi būti vienodai akytas, elastingas, nedrėgnas, nesusmegęs, neturi būti likę neišmaišytų miltų gumulėlių. Duona turi būti natūralaus, malonaus skonio.

Duonos žiedėjimas. Duoną laikant, išgaruoja iš minkštimo dalis vandens, kita dalis vandens iš krakmolo kleisterio pereina į glitimą, ir dėl to kleisterio koloidas sensta. Pridedant prie tešlos sirupo, sulėtinamas duonos koloidų senėjimas ir duonos žiedėjimas. Į kai kurias duonos rūšis, kaip „Mėgėjų", „Borodino" duoną, dedama sirupo, todėl jos ne taip greit žiedėja.

Traškantieji duonos paplotėliai. Tai 6—8 mm storio labai akytos tešlos sausi duonos paplotėliai, kepami iš ruginių arba ruginių ir kvietinių miltų mišinio. Rauginant tešlą, vartojamos mielės. Todėl paplotėliai yra nerūgštūs (4—6° rūgštumo). Jie palyginti daug turi B grupės vitaminų ir mineralinių medžiagų. Valgant gausiai skiriasi seilės. Traškantieji duonos paplotėliai yra geras dietinis maisto produktas.

Konservuota duona. Paruošta duonos tešla sudedama į skardines dėžutes, kurios hermetiškai uždaromos. Autoklave duona iš karto kepama ir sterilizuojama. Konservuota duona pasižymi geru skoniu ir gali būti laikoma apie metus.

Bulvinė duonos liga. Ją sukelia baltos duonos ar bulkutės minkštime besiveisiančios bulvinės bacilos (*B. mesentericus*). Jų fermentai skaldo baltymus ir krakmolą. Prasideda vadinamasis dekstraninis rūgimas, kurio metu susidaro sudėtinga gleivinė medžiaga dekstranas, arba viskozė. Dėl dekstrano duonos minkštimas pasidaro lipnus, tįsta bespalviais siūlais. Be to, duona įgauna nemalonų kvapą. Bulvinės bakterijos veisiasi tik mielėmis raugintoje duonoje. Rūgščioje ruginėje duonoje jos nesiveisia.

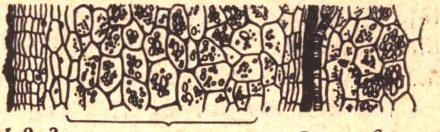
BULVĖS

Bulvės mūsų krašte yra vienas iš pagrindinių maisto produktų. Bulvių be lupenų vidutiniška sudėtis yra tokia: vandens — 75, angliavandenių — 22,5, baltymų — 2, celiuliozės — 1 ir pelenų — 1%. Lietingais metais vandens bulvėse gali padaugėti iki 80%, o krakmolo sumažėti. Tik apie pusę bulvės baltymų sudaro tikrieji baltymai, kitą dalį — asparaginas ir laisvos amino rūgštys. Bulvių azotinių medžiagų ir amino rūgščių asortimentas primena gyvulinių baltymų amino rūgščių sudėtį. Todėl bulvių baltymai yra vertingi, gerai sunaudojami ir gerai įsisavinami. Krakmolas sudaro pagrindinę angliavandenių ir apskritai bulvių dalį. Celiuliozė bulvėse yra švelni, nemaža jos dalis susideda iš hemiceliuliozės. Iš mineralinių medžiagų bulvėse daugiausia yra kalio. Bulvės palyginti turtingos vandenyje tirpstančiais vitaminais. Askorbininės rūgšties naujo derliaus bulvėse gali būti iki 35 mg%. Tačiau bulves laikant, jos kiekis greit krenta (žiemą jos būna apie 10—12 mg%), o pavasarį — 6 mg%). Bulvėse yra šių B grupės vitaminų: tiamino 0,1, riboflavino — 0,06 ir nikotino rūgšties — 1 mg%.

Bulvėse yra nuodingo gliukoalkaloido solanino. Jo daugiau būna po luobele ir apie akutes. Ypač daug solanino yra dygstančių bulvių sužeistose vietose ir laikomų švieso-

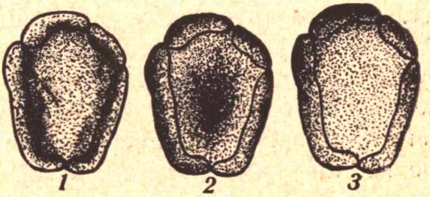
je. Apsinuodijama solaninu vis dėlto retai. Tačiau nedera laikyti bulves šviesoje ir valgyti pažaliavusias.

Bulves verdant ar kepant, brinkdamas krakmolas suardo ląstelių sieneles, o prie palaidų krakmolo grūdelių lengvai prieina virškinimo sultys. Askorbininės rūgšties ir mineralinių medžiagų daugiau lieka su lupena virtose arba keptose bulvėse. Taip pat daugiau C vitamino lieka ir troškintose garais bulvėse.



49 pav. Išilginio bulvės piūvio mikroskopinis preparatas:
1 — epidermis; 2 — kamštinis audinys; 3 — kambinis sluoksnis; 4 — kraštinis sluoksnis; 5 — indų kūlelių zona; 6 — bulvės šerdis

Bulvių laikymas. Bulvės laikomos kaupuose arba tam tikslui įrengtuose rūsiuose. Geriausiai bulvės išsilaiko, esant oro temperatūrai 1—3° C ir drėgmei — 85—90%. Aukštesnėje temperatūroje laikomose bulvėse vyksta palyginti gyva medžiagų apykaita, krakmolas virsta cukrumi ir sudega, jos anksčiau (kovo mėn.) pradeda dygti. Bulvių dygimas sulaikomas, apibarsčius jas M-1 p r e p a r a t u, kuris susideda iš alfa naftilacto rūgšties metilo esterio, sumaišyto su maltu moliu. Gama spinduliais švitintos bulvės irgi nedygsta.



50 pav. Krakmolo (*1*), azotinių (*2*) ir mineralinių medžiagų (*3*) pasiskirstymas bulvėje

Bulvių puvinys. Skiriamas sausas ir šlapias bulvių puvinys. Pirmąjį sukelia *Phytophthora infestans* ir *Fusarium* šeimos grybeliai, antrąjį — *Erwinia phytophthora, Phytomonas sepedonica* ir *Erwinia carotovora* bakterijos.

BULVIŲ PUSFABRIKAČIAI IR KONSERVAI

Spirgintos bulvės (*pommes frites*) gaminamos šiuo būdu. Nuskustos bulvės supiaustomos strypeliais, nuplaunamos vandeniu ir spirginamos apie 2 min. karštuose (apie 150° C)

riebaluose. Iš riebalų išimtos spirgintos bulvės sudedamos į metalines arba medines dėžes, atšaldomos ir iki realizavimo laikomos ne ilgiau kaip dvi paras. Prieš vartojant, jos pakartotinai 4—5 min. spirginamos maždaug 175—180° C temperatūros riebaluose arba 10—15 min. palaikomos orkaitėje. Spirgintos bulvės vartojamos kaip garniras prie antrųjų patiekalų. Ką tik spirgintose bulvėse išlieka beveik visas askorbininės rūgšties kiekis.

Traškančios bulvės (*Chips*). Nuskustos bulvės daržovių piaustymo mašina supiaustomos 1—2 mm storio griežinėliais. Griežinėliai nuplaunami vandeniu ir 2—3 min. spirginami karštame 150—160° C temperatūros aliejuje. Spirginti griežinėliai būna geltonos spalvos, malonaus skonio ir traškančios konsistencijos. Vidutiniška jų sudėtis tokia: vandens — 3—5, krakmolo — 38—40, riebalų — 30—40, baltymų — 2—3%. Jos vartojamos kaip gatavas patiekalas ir kaip garniras prie antrųjų patiekalų. Traškančios bulvės, spirgintos saulėgrąžų aliejuje, gali būti laikomos ne ilgiau kaip 5 paras.

Džiovintos bulvės. Skiltelėmis arba griežinėliais supiaustytos bulvės apverdamos ir džiovinamos. Vandens jose lieka ne daugiau kaip 12%. Džiovintos bulvės vartojamos mišinyje su kitomis daržovėmis ir maisto produktais gatavų patiekalų koncentratams gaminti. Džiovintas bulves patogu bet kur ir bet kada gabenti. Žinoma, patiekalai iš jų ne tokie skanūs, kaip iš žalių bulvių. Be to, jose nėra askorbininės rūgšties.

DARŽOVĖS

Pagrindinių maisto medžiagų daržovėse nedaug, tačiau mitybai jos turi didelę reikšmę. Su daržovėmis gauname palyginti daug mineralinių medžiagų, įvairių mikroelementų, tiamino bei kitų vandenyje tirpstančių vitaminų ir karotino. Daržovėse yra organinių rūgščių, apetitą žadinančių ir virškinimo sulčių sekreciją skatinančių medžiagų bei fermentų.

Daržovėse yra 80—95% vandens. Azotinių medžiagų kiekis jose svyruoja nuo 0,5 iki 6%. Apie pusė azotinių medžiagų yra tikrieji baltymai. Išskyrus ankštinių ir lapinių

daržovių bei bulvių baltymus, daržovių baltymai žmogaus mitimui turi nedidelę reikšmę. Tačiau jų amino rūgščių asortimentas yra panašus į gyvulinės kilmės baltymų asortimentą. Daržovėse angliavandenių būna nuo 3 iki 15%. Tai krakmolas, cukrūs, celiuliozė ir pektininės medžiagos. Pektininės medžiagos reguliuoja žarnyno floros veiklą. Daržovių mineralinėse medžiagose bazinių jonų yra daugiau, kaip rūgščiųjų.

21 lentelė

Daržovių (valgomosios dalies) sudėtis *(procentais)*

Daržovės	Vanduo	Baltymai	Angliavandeniai		Celiuliozė	Pelenai
			bendras kiekis	cukrūs		
Kopūstai baltagūžiai	90	1,8	5,4	2	1,6	1,2
Bulvės	75	2	21	1,5	1	1
Svogūnų laiškai	92,5	1,3	4,3	1,5	0,9	1
Svogūnų galvutės	86	3	9,6	7	0,7	0,7
Morkos	88,5	1,5	8	6,5	1,2	0,8
Petražolės	85	3,7	8,1	0,8	1,5	1,7
Salotos	95	1,5	2,2	0,1	0,5	0,8
Pomidorai	93,5	0,6	4,2	3,5	0,8	0,4
Pupelių ankštys	90	4	4,3	1	1	0,7

Daržovės yra pagrindinis askorbininės rūgšties šaltinis. Ypač daug šio vitamino būna prieskoninėse daržovėse. Nemažai jo yra kopūstuose, pomidoruose, salotose. Mažais kiekiais daržovėse randama ir B grupės vitaminų. Lapinėse ir geltonos spalvos daržovėse būna karotino. Lapinės daržovės turi ir folinės rūgšties, kuri dalyvauja cholino apykaitoje ir kai kurių amino rūgščių, pavyzdžiui metionino, sintezėje. Kopūstų sultyse rastas priešopinis faktorius (U vitaminas), kuris saugo nuo skrandžio ir dvylikapirštės žarnos opų atsiradimo.

Prieskoninėse daržovėse yra eterinių aliejų ir kitų medžiagų. Dėl to jos pagerina patiekalų skonį, sužadina apetitą ir skrandžio sulčių sekreciją. Kai kuriose daržovėse yra į sekretiną panašių medžiagų.

Auginama daugiau kaip 70 įvairių daržovių rūšių. Vienos jų valgomos tik žalios (salotos, ridikai, agurkai,

arbūzai), kitos — tik virtos (burokėliai, kalafiorai, špinatai), dar kitos valgomos ir žalios, ir virtos.

Daržovių laikymas. Lapinės daržovės (salotos ir špinatai), taip pat ir prieskoninės daržovės greit vysta, greitai suyra jose esanti askorbininė rūgštis. Šios daržovės gali būti tik trumpą laiką laikomos didelėje drėgmėje ir žemoje temperatūroje. Miestų gyventojai turi būti aprūpinami tik šviežiomis šių rūšių daržovėmis. Prie miestų turi būti didelis šiltnamių ūkis, kuris tiektų salotas ir prieskonines daržoves žiemą ir ankstyvą pavasarį.

Kopūstų galvos, svogūnai ir įvairūs šakniavaisiai laikomi tam tikruose daržovių sandėliuose, rūsiuose ir kaupuose. Šių patalpų temperatūra turi būti nuo +2 iki —1° C, oro drėgmė — 90—95%.

DARŽOVIŲ KONSERVAVIMAS

Greitas daržovių užšaldymas. Greitai daržoves užšaldant, maždaug —18° C ir žemesnėje temperatūroje, jose sustoja bet kokia oksidacinių-redukcinių fermentų ir mikrobų veikla. Daržovių spalva, skonis, aromatas, struktūra ir maistingumas nepakinta. Užšaldytas daržoves galima gabenti į tolimus rajonus ir vartoti bet kuriuo metų laiku.

Prieš užšaldant, daržovės valomos, plaunamos, jei reikia — smulkinamos, po to blanširuojamos. Taip paruoštos daržovės išfasuojamos į popierines parafinuotas dėžutes arba suvyniojamos į celofaną ir užšaldomos. Daržovės blanširuojamos verdančiu vandeniu arba garais. Blanširuojant suardomi oksidaciniai fermentai (pavyzdžiui, tirozinazė), kuriems veikiant patamsėja minkštimas, pablogėja skonis. Greitam užšaldymui naudojami specialūs aparatai, kurie greit numuša kameroje temperatūrą iki —18° C ir žemiau.

Taip pat paruošiami ir užšaldytų daržovių mišiniai, tinkami atskiriems patiekalams gaminti. Užšaldytos daržovės laikomos tam tikrose šaldymo kamerose nuo —18 iki —9° C temperatūroje. Pavyzdžiui, kalafiorai, žirnių ir pupelių ankštys, saldžioji paprika —18° C temperatūroje gali būti laikoma iki 12 mėn., pomidorai — iki 8 mėn. Kiek aukštesnėje temperatūroje tas daržoves galima laikyti trumpesnį laiką.

Taip užšaldytos daržovės pervežamos sunkvežimiais-šaldytuvais, kuriuose palaikoma —9° C temperatūra. Ruošiant patiekalus, užšaldytos daržovės iš karto sudedamos į verdantį vandenį.

Daržovių rauginimas. Rauginimas nuo seno liaudies vartojamas daržovių konservavimo būdas. Dažniau rauginami kopūstai ir agurkai, bet galima rauginti ir kai kurias kitas daržoves. Konservavimo principas tas, kad tam tikros pieno rūgšties bakterijų rūšys, skaldydamos cukrų, paverčia jį pieno rūgštimi, kuri stabdo kitų, pūdančių, bakterijų veisimąsi. Dažnai rūgime dalyvauja šios bakterijų rūšys: *Lactobacillus plantarum, L. brevis, L. leichmannii, Escherichia coli v. acidilactici* ir kt. Įmonėse dabar neretai vartojamos grynos pieno rūgšties lazdelių kultūros. Rūgstant daržovėms, greta pieno rūgšties bakterijų dalyvauja ir mielės, dėl kurių veiklos susidaro alkoholio.

Raugintuose kopūstuose būna 1,2—1,5% pieno rūgšties, 0,2—0,4% acto rūgšties ir iki 0,6% alkoholio. Askorbininės rūgšties lieka apie 50—60%.

Rauginant agurkus, dedama prieskonių (krapų, serbentų, krienų ar vyšnių lapų). Lapai iš dalies atskiria agurkus nuo oro deguonies, todėl susidaro palankesnė aplinka tinkamoms bakterijoms veistis. Dėl pridedamų prieskonių raugintų agurkų vitaminingumas gali padidėti.

Rauginti agurkai suminkštėja, kai įsiveisia *B. mesentericus vulgatus, Erwinia phytophthora* ir kitos bakterijos.

Daržovių marinavimas. Daržovės užpilamos druskos, acto rūgšties, cukraus ir prieskonių ištraukos tirpalu stiklainiuose ir pasterizuojamos. Jeigu daržovės nepasterizuojamos, acto rūgšties turi būti apie 1,5%.

Daržovių konservai. Maisto pramonė gamina įvairių daržovių konservų. Pagal paskirtį konservai gali būti natūralūs, užkandiniai, patiekalų ir uždaro konservai. Natūralūs daržovių konservai — tai daržovės, užpiltos kiek pasūdytu vandeniu. Jie vartojami kaip pusfabrikačiai, gaminant patiekalus, arba kaip garniras. Užkandžių konservai gaminami iš daržovių su pomidorų padažu. Jie tinka valgyti kaip gatavas patiekalas. Patiekalų konservai susidaro iš daržovių, mėsos ir prieskonių. Pašildžius gaunamas antras, o praskiedus prieš šildant vandeniu — pirmasis patiekalas. Uždaro

konservai susideda iš spirgintų augaliniame aliejuje morkų ir svogūnų. Jie vartojami kaip pusfabrikačiai, ruošiant pirmuosius ir antruosius patiekalus.

Daržovių konservai dažniausiai dedami ne į skardines, o į stiklainius, kurie uždengiami lakuotos skardos dangteliais. Alavuotos skardinės netinka, nes organinės rūgštys, kurių neretai būna daržovėse, gali sukelti metalo koroziją. Be to, daržovių pigmentai antocianai su alavu reaguoja, ir konservai patamsėja.

Džiovintos daržovės. Daržovės nuvalomos, supiaustomos, blanširuojamos ir džiovinamos maždaug 50—60° C temperatūroje. Nehermetiškoje taroje supakuotos džiovintos daržovės gali užsikrėsti grūdų kenkėjais.

VAISIAI IR UOGOS

Vaisiai ir uogos pagal cheminę sudėtį ir maistinę reikšmę daug bendro turi su daržovėmis, tačiau daug kuo ir skiriasi. Vaisių ir uogų angliavandeniai dažniausiai susidaro iš cukrų, tik labai retai iš krakmolo. Vaisiuose ir uogose yra pektininių medžiagų ir palyginus nemažai — nuo 0,1 iki 7% — organinių rūgščių. Vaisiuose paplitusi obuolių, o uogose — citrinų rūgštis. Citrinose šios rūgšties būna 6—7%. Vynuogėse yra apie 0,5% vyno rūgšties. Vyno rūgšties yra ir mūsų krašto uogose (agrastuose ir serbentuose).

22 lentelė

Vaisių ir uogų valgomosios dalies sudėtis *(procentais)*

Vaisiai	Vanduo	Baltymai	Angliavandeniai		Celiuliozė	Organinės rūgštys	Pelenai
			bendras kiekis	cukrūs			
Apelsinai	87,5	0,9	8,4	7	1,4	1,3	0,5
Citrinos	87,7	0,9	3,6	2,7	1,3	6	0,5
Kriaušės	87,5	0,4	10,7	9	0,6	0,3	0,5
Obuoliai	86,5	0,4	11,3	10	0,6	0,7	0,5
Spanguolės	89,5	0,5	4,8	3,5	2	3	0,2
Vynuogės	81,2	0,4	16,5	16	0,6	0,9	0,4
Žemuogės	84	1,8	8,1	6,5	4	1,3	0,8

Vaisiuose ir uogose yra r a u g i n i ų m e d ž i a g ų. Šios medžiagos kartu su organinėmis rūgštimis apsaugo askorbininę rūgštį nuo per greito suirimo. Rauginės medžiagos, veikiamos vaisių ir uogų fermentų oksidazių ir oksigenazių, oksiduojasi ir įgauna tamsią spalvą. Dėl to supiaustyti ir palikti ore vaisiai patamsėja.

Kai kurie vaisiai, ypač uogos, yra turtingos askorbininės rūgšties. Daugelis jų turi karotino. Vaisių ir uogų malonus kvapas priklauso nuo esterių ir eterinių aliejų.

Vaisių laikymas. Sėklavaisiai laikomi maždaug 0° C temperatūros ir 90—95% drėgnumo patalpoje. Greitai užšaldyti (ne žemesnėje kaip —18° C temperatūroje) vaisiai ir uogos tokioje pat temperatūroje gali būti laikomi iki 12 mėn. Askorbininės rūgšties šiomis sąlygomis išlieka 70—90%, tačiau laikant greit užšaldytus vaisius ir uogas maždaug —10° C, C vitamino po 12 mėn. lieka vos 15%.

Vaisių ir uogų konservavimas. Vaisių perdirbimo pramonė gamina įvairių vaisių ir uogų kompotų, uogienių, džemų.

Marmeladas. Verdamas iš vaisių arba uogų tyrės, papildant ją pektinu, organinėmis maisto rūgštimis, cukrumi, aromatinėmis ir dažančiomis medžiagomis. Marmeladas gali būti papildomai vitaminizuojamas, pridėjus erškėtrožių ar juodųjų serbentų tyrės arba grynos askorbininės rūgšties. Marmeladas yra gana vertingas vaisių perdirbimo produktas. Be grynai maistinės vertės, marmeladas vertingas tuo, kad jame esantis pektinas teigiamai veikia žarnyno florą.

Vaisių sultys. Vaisių sultys turi panašią maistinę vertę, kaip ir vaisiai arba uogos, iš kurių jos gaminamos. Cukraus sultyse būna įvairus kiekis, pavyzdžiui, žemuogių sultyse apie 9, vynuogių sultyse iki 18%. Kai kurios vaisių sultys gali būti laikomos svarbiu askorbininės rūgšties šaltiniu. Pavyzdžiui, juodųjų serbentų sultyse C vitamino gali būti iki 250—300, mandarinų sultyse — 80—100, kitų uogų sultyse iki 20—50 mg%. Perdirbant žaliavą į sultis, askorbininės rūgšties sumažėja 20—35%, priklausomai nuo gamybos technologijos. Vaisių sultys yra geras mineralinių medžiagų ir organinių rūgščių šaltinis. Vaisių sultys savo organinėmis rūgštimis ir rauginėmis medžiagomis žadina apetitą, skatina virškinimą. Kai kurios sultys vartojamos dietiniam, gydomajam maitinimui.

Visuomeninio maitinimo įmonių paskirtis yra pilnai patenkinti gyventojų maitinimosi poreikius, priklausomai nuo jų darbo, amžiaus, metų laiko, klimato ir kitų aplinkybių. Todėl jos įgyja vis didesnę reikšmę.

Visuomeninio maitinimo įmones galima suskirstyti į 3 rūšis: 1) gaminių pradinio ruošimo (pusfabrikačių) įmonės; 2) galutinio gaminių apdirbimo ir realizavimo įmonės; 3) pilno maisto produktų perdirbimo ir gaminių realizavimo įmonės.

Pusfabrikačių kombinatas. Tai stambi mechanizuota įmonė, kuri gamina pusfabrikačius bei kulinarinius gaminius ir tiekia juos valgykloms arba specialioms pusfabrikačių bei kulinarijos krautuvėms. Pusfabrikačiai yra paruošti kepimui arba virimui, todėl iš jų greit pagaminami patiekalai. Kadangi pusfabrikačiai yra greit gendantieji produktai, jie pervežami šaldomajame transporte, o krautuvėse laikomi šaldytuvuose maždaug 6—0° C temperatūroje ir nedelsiant realizuojami.

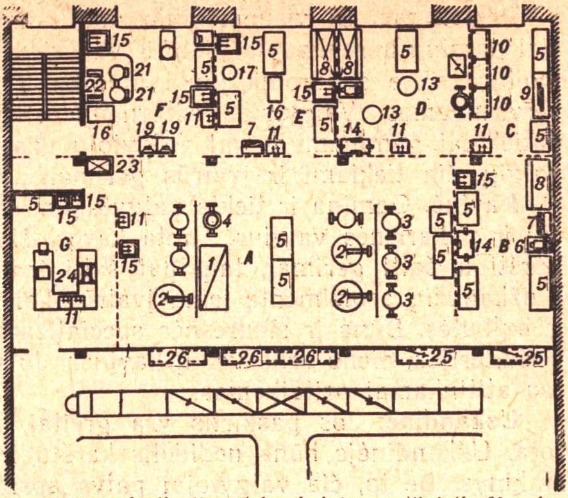
Pusfabrikačiai neretai gaminami ir maisto produktų perdirbimo įmonių specializuotuose cechuose.

Virtuvė-fabrikas greta pusfabrikačių gamina ir gatavus patiekalus bei kulinarinius gaminius, kurie čia pat salėje patiekiami valgyti.

Valgykla. Tai labiausiai paplitusi visuomeninio maitinimo įmonė. Valgyklose patiekalai dažniausiai gaminami iš pusfabrikačių, atskirais atvejais — ir iš maisto produktų žaliavos. Bendro tipo valgyklos gamina įvairų patiekalų asortimentą. Būna ir specializuotų valgyklų, pavyzdžiui dietinių, gaminančių tik tam tikrus patiekalus.

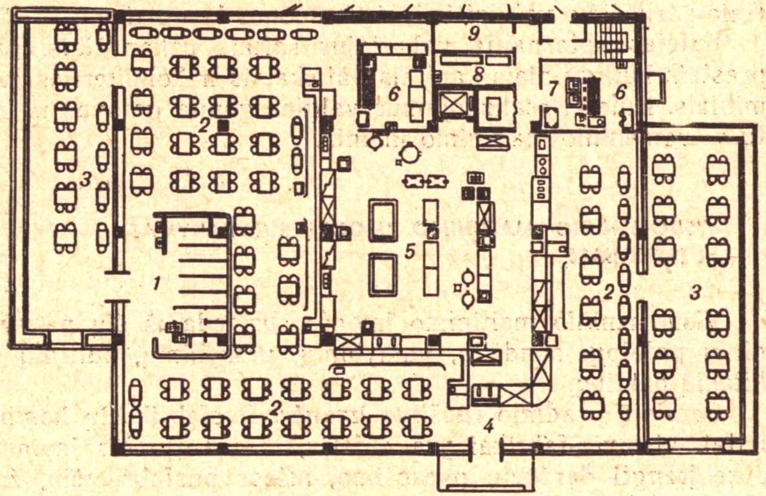
Steigiamos valgyklos ir tam tikriems gyventojų kontingentams, kaip įmonių darbininkams, įstaigų tarnautojams, studentams, mokiniams ir kt.

Namų virtuvė. Joje pagaminti pusryčiai, pietūs ir vakarienė parduodami gyventojams į namus. Neretai namų virtuvė patiekalus gamina pagal valgytojų užsakymą. Be gatavų patiekalų, virtuvėje parduodami taip pat ir pusfabrikačiai. Namų virtuvės įrengiamos miestų kvartaluose ar mikrorajonuose.



51 pav. Visuomeninio maitinimo įmonės planas:

A — karštasis cechas; *B* — šaltasis cechas; *C* — duonos raikykla; *D* — konditerijos cechas; *E* — mėsos ir žuvies cechas; *F* — daržovių cechas; *G* — valgomųjų ir virtuvės indų plovykla; *1* — virykla; *2* — garinis katilas; *3* — elektrinis katilas; *4* — elektrinė keptuvė; *5* — stalas; *6* — universali pavara; *7* — spinta; *8* — šaldomoji spinta; *9* — duonos raikytuvas; *10* — duonos stelažas; *11* — kriauklė; *12* — elektrinė kepimo spinta; *13* — mašina tešlai maišyti; *14* — kilnojamasis stelažas; *15* — vonia; *16* — stalas gaminiams padėti; *17* — kapojamoji trinka; *18* — stalas svogūnams lupti; *19* — stalas bulvėms patikrinti; *20* — daržovių cecho mašina; *21* — mašina bulvėms skusti; *22* — smėlio nusodinimo indas; *23* — keltuvas; *24* — agregatas indams plauti; *25* — kiaurai atidaroma spinta; *26* — maisto išdavimo spintos



52 pav. 210 vietų valgyklos tipinis planas:

1 — vestibiulis su drabužine ir išvietėmis; *2* — valgomosios salės; *3* — verandos; *4* — patalpa patiekalų pardavimui į namus; *5* — karštasis cechas; *6* — indų plovykla; *7* — virtuvės indų plovykla; *8* — duonos raikykla; *9* — kontora

Restoranas. Si visuomeninio maitinimo įmonė dažniausiai gamina ir realizuoja pietų ir vakarienės valgius. Valgomojoje salėje sudaroma jauki aplinka ir stalas turtingiau serviruojamas. Valgytojus aptarnauja oficiantai. Porcijiniai patiekalai gaminami pagal valgytojų užsakymą. Be įvairių valgių, čia tiekiami ir įvairūs gėrimai.

Kavinė. Gamina ir tiekia valgytojams pusryčių, priešpiečių ir vakarienės valgius. Greta kavos, čia tiekiami įvairūs karšti ir šalti gėrimai, taip pat šalti ir karšti užkandžiai. Į užkandžių asortimentą įeina įvairūs konditerijos gaminiai ir bulkutės. Būna ir siauresnės specializacijos kavinių, kaip konditerijos, pieno arba vaikų kavinės. Jų valgių asortimentas atitinkamai pritaikomas.

Užkandinė. Jos paskirtis yra greitai aptarnauti valgytoją. Užkandinėje būna nedidelis karštų ir šaltų užkandžių rinkinys. Be to, čia valgytojai patys apsitarnauja. Kai kuriuos šaltus valgius, užkandžius ir gėrimus galima nusipirkti iš automatų. Visa tai pagreitina valgytojų aptarnavimą. Miestuose būna ir specializuotų užkandinių.

Arbatinės skiriamos kaimo gyventojams aptarnauti, prie kolūkinių turgaviečių. Arbatinėse gaunami paprasto kulinarinio paruošimo valgiai ir įvairūs duonos kepiniai.

Bufetas aptarnauja valgytojus šaltais užkandžiais, paprastais kulinariniais karštais patiekalais ir konditerijos gaminiais. Bufetai realizuojamus valgius gauna gatavus iš kitų visuomeninio maitinimo įmonių.

VISUOMENINIO MAITINIMO ĮMONIŲ SUTVARKYMAS IR ĮRENGIMAI

Visuomeninio maitinimo įmonės susideda iš šių pagrindinių patalpų: sandėlių, gamybinių, prekybinių, buitinių ir kitokių patalpų.

Gaminių pradinio ruošimo įmonės. Pusfabrikačių kombinatai, virtuvės-fabrikai yra didelės, mechanizuotos įmonės. Jose įrengti daržovių paruošimo, mėsos pusfabrikačių, žuvies pusfabrikačių ir konditerinių gaminių cechai. Be minėtųjų, gali būti paukščių perdirbimo, subproduktų ir kulinarinių gaminių cechai.

Visi šie cechai, be pagrindinių, turi ir pagalbinių patalpų (sandėlių, šaldomųjų kamerų ir kt.). Darbas jose organizuotas sroviniu principu.

Šių cechų sienų ir lubų apdaila lygi, lengvai dezinfekuojama. Sienos iki 1,8 m padengiamos šviesių spalvų glazūruotomis plytelėmis, grindys išklojamos keraminėmis, tačiau neslidžiomis plytelėmis. Grindyse turi būti nuolydis vandeniui nutekėti.

Bulvės, juostinio konvejerio nešamos, praeina plovimo, skutimo, sulfitinimo (paveikiamos natrio hidrosulfitu), plovimo ir smulkinimo mašinas. Po to jos atitinkamai perdirbamos į spirgintas (traškančias) bulves arba blanširuojamos ir įpakuotos tiekiamos į prekybos tinklą arba galutinio gaminių apdirbimo įmones.

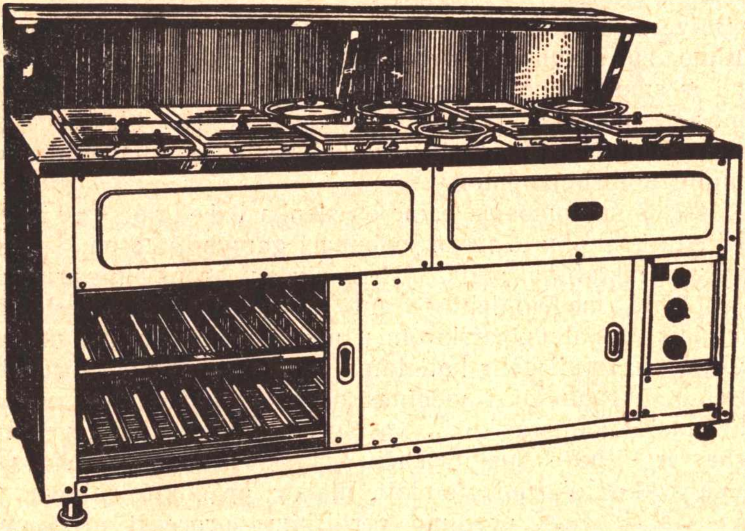
Mėsa iš šaldomosios kameros slenka į defrosterius. Atšildyta ir nuplauta mėsa patenka į gamybinį cechą. Šiame ceche yra metaliniai stalai, prie kurių ant kronšteinų pritvirtintos kieto medžio lentos, ant kurių mėsa supiaustoma smulkiais gabalais, atskiromis porcijomis. Čia yra mėsai malti, faršui maišyti ir kotletams gaminti mašinos. Paruošti kotletai sukraunami į medines dėžes ir sudedami į cecho šaldomąsias kameras, o iš čia išgabenami. Panašiai vyksta darbas ir kituose pusfabrikačių gamybos įmonių cechuose.

Valgyklose, kurios naudoja maisto produktų žaliavą, o ne pusfabrikačius, pradinio perdirbimo procesai atliekami vienoje patalpoje. Tai šviesi didelė salė, kurioje veikia mechanizuotos technologinės linijos, atskirtos viena nuo kitos barjerais. Perdirbti produktai konvejeriu patenka prie viryklos arba krosnies; čia jie verdami arba kepami. Tokioje necechinėje virtuvėje lengviau palaikyti švarą. Šiuo metu dauguma miesto valgyklų, restoranų, kavinių ir užkandinių naudoja pusfabrikačius.

Galutinio gaminių apdirbimo įmonės. Atskyrus pradinio ir baigiamojo ruošimo procesus vienus nuo kitų, sumažėja pavojus užteršti gatavus valgius. Be to, ruošiant pusfabrikačius stambiose ir pilnai mechanizuotose įmonėse, atpinga patiekalų savikaina. Miestų valgyklų, restoranų ir kavinių virtuvėse atliekami tik baigiamieji valgių ruošimo procesai. Čia gaminami šaltieji valgiai ir užkandžiai (salotos, mišrainės ir kt.). Tai atsakingiausias valgių ruošimo etapas.

Virtuvė yra glaudžiai susijusi su maisto produktų sandėliais ir šaldymo kameromis, kuriose laikomi pusfabrikačiai, taip pat su valgyklos sale, bufetu ir prekystaliu apsitarnaujamoje valgykloje.

Prie valgyklų turi būti dvi indų plovyklos: viena virtuvės indams bei pusfabrikačių tarai plauti, o antra — stalo indams plauti, nes šie dažniausiai būna labiau užteršti.



53 pav. Elektriniai marmitai antriesiems patiekalams laikyti

Prie vestibiulio įrengiami tualeto kambariai lankytojams. Juose turi būti praustuvai, veidrodžiai ir elektriniai rankų džiovintuvai. Iš vestibiulio neretai būna įėjimas į patalpą, kurioje parduodami pietūs į namus.

Valgomąją salę reikia jaukiai apipavidalinti, nes čia žmogus ne tik valgo, bet ir ilsisi, kalbasi su draugais.

Virtuvėje turi būti gera ištraukiamoji ventiliacija. Viršum viryklos įrengiamas grandies pavidalo ortakis, pro kurį ištraukiama apie 60% šilumos. Tiekiamojo ventiliatoriaus pajėgumas turi būti maždaug 20% mažesnis, už ištraukiamojo. Taip virtuvėje sumažinamas atmosferinis slėgis, ir virtuvės kvapai nesklinda į gretimas patalpas. Geriausia, kai valgyklose oras kondicionuojamas.

Dirbantiesiems visuomeninio maitinimo įmonėse turi būti įrengtos atskiros buitinės patalpos (prausyklos, dušai, tualeto kambariai).

Įrengimai. Gamybinių procesų mechanizacija turi svarbią higieninę reikšmę. Šiuolaikinėse visuomeninio maitinimo įmonėse beveik visi maisto gaminimo procesai mechanizuoti. Dabartinėse virtuvėse yra dujinės ir elektrinės viryklos, garu arba elektra kaitinami katilai, dujinės arba elektrinės fritiurinės bulvėms spirginti aliejuje, automatinės šaldomosios spintos ir kameros, pagaliau indų plovimo mašinos. Elektrinės mašinos turi būti gerai įžemintos.

Virtuvės inventorius ir indai gaminami iš lengvai valomų ir dezinfekuojamų medžiagų. Šiam tikslui geriausiai tinka nerūdijantis plienas ir aliuminis. Geležis naudojama beveik tik keptuvėms gaminti. Cinkuotos skardos indai naudojami tik vandeniui laikyti. Vonios būna metalinės, iš nerūdijančio metalo arba emaliuotos. Stalai daromi ištisai metaliniai, mėsai ar daržovėms piaustyti pasidedamos kieto medžio (ąžuolo ar uosio) lentos.

Inventoriui ir indams plauti vartojami 0,5—2% sodos arba 1% trinatrio fosfato tirpalai, dezinfekcijai — verdantis vanduo arba 1% chlorkalkių tirpalas.

SANITARINIAI REIKALAVIMAI VALGIŲ RUOŠIMUI

Visuomeninio maitinimo įmonėse, ruošiant valgius, patiekalus ir kulinarinius gaminius, būtina laikytis šių pagrindinių sanitarijos reikalavimų: 1) pradinis maisto produktų ruošimas turi vykti sroviniu principu, atskiromis linijomis pagal produktų rūšį (mėsa, žuvis, daržovės, kepiniai); 2) atskiroms produktų rūšims perdirbti naudoti atskirus įrankius ir atskirą inventorių; 3) griežtai skirti žalius produktus nuo baigtų kulinarinių gaminių; ruošiami gaminiai neturi susidurti su baigtais gaminiais; 4) iš perdirbimo cechų ir virtuvės greit šalinti atliekas ir atmatas.

Ypatingą dėmesį kreipti į šaltų užkandžių, salotų ir mišrainių paruošimą. Neužteršti jų mikrobais paruošimo metu. Griežtai laikytis sanitarijos reikalavimų, ruošiant mėsos arba žuvies faršą, nes buvę paviršiuje mikrobai išsisėja farše ir,

esant palankiai temperatūrai, greit dauginasi. Nuplovus mėsą tekančiu vandeniu po čiaupu ir nusausinus, didžioji mikrobų dalis pašalinama.

Perdirbant stipriai sūdytą žuvį, tenka ją ilgai mirkyti. Per šį laiką mikrobai iš anabioziškų virsta aktyviais ir ima sparčiai daugintis. Patariama žuvį mirkyti šaltame tekančiame vandenyje arba vonioje, dažnai keičiant vandenį. Iš faršo pagaminti pusfabrikačiai, jei jie tuoj pat neverdami arba nekepami, turi būti laikomi šaldomose kamerose arba šaldytuvuose.

Kulinarinius gaminius reikia virti arba kepti tiek laiko, kad gaminio viduryje temperatūra pakiltų bent iki 70—80° C. Virtos ar keptos mėsos gaminys įgauna pilksvą spalvą, nes mioglobinas, veikiamas 70° C temperatūra, pakinta. Jei kotleto viduryje lieka raudonas sluoksnis ir mėsos sultys nesukrešėjusios, tai rodo, kad temperatūra nebuvo pasiekusi reikiamo aukščio. Taip pat fosfatazės radimas karščiu veiktuose gaminiuose rodo, kad temperatūra buvo nepakankama. Technologinio proceso pažeidimai gali būti maisto toksinių infekcijų priežastis.

Kita vertus, kepant gaminius perdaug dideliame karštyje, maždaug 200° C ir aukštesnėje temperatūroje, amino rūgštys ir riebiosios rūgštys skyla, atsiranda dervinių medžiagų. Šiuo atveju ne tik sumažėja patiekalo maistinė vertė, bet ir susidaro sveikatai žalingų junginių.

Gaminant valgius, svarbu išsaugoti ir vitaminus. Bulves reikia paruošti prieš pat virimą. Turint bulvių skutimo mašinas, nėra reikalo jų iš anksto skusti. Sudėjus į šaltą vandenį bulves arba daržoves, iš lėto šildant ir ilgai verdant, askorbininės rūgšties nuostoliai atskirais atvejais gali siekti iki 75%. Spirginant bulves aliejuje (fritiure), didžioji dalis šio vitamino išlieka. Mažiau askorbininės rūgšties suirsta, naudojant emaliuotus, stiklinius, nerūdijančio plieno indus. C vitamino stabilizatoriai, kaip krakmolas ir baltymai, surišdami metalų jonus, neleidžia jam oksiduotis. Troškinant daržoves vandens garais arba verdant parūgštintoje sriuboje, geriau išsilaiko vandenyje tirpstantieji vitaminai. Ilgai laikytuose karštuose patiekaluose labai sumažėja vitaminų kiekis.

INDŲ PLOVIMAS

Gerai įrengtose valgyklose indai ir įrankiai plaunami plovimo mašinose. Skiriamos dvi tokių mašinų rūšys: panardinamosios ir purkštuvinės. Šiose mašinose indai plaunami dviem etapais: 40—50° C temperatūros vandenyje su soda ir 90—95° C temperatūros vandenyje. Jau pirmajame etape smarki vandens srovė pašalina maisto likučius, o antrajame etape indai dezinfekuojami. Iš plovimo mašinų išimti karšti indai greit išdžiūsta.

Nemechanizuotu būdu indai plaunami keturiais etapais: 1) mentele pašalinami iš lėkščių maisto likučiai; 2) indai plaunami 45—50° C temperatūros 0,5—2% sodos arba 1% trinatrio fosfato tirpalo vonioje; 3) pakartotinai plaunami tokios pat temperatūros 1% chlorkalkių tirpale kitoje vonioje; 4) indai skalaujami 90° C temperatūros vandeniu, pagramzdinant juos metaliniame krepšelyje. Panašiu būdu plaunami ir valgymo įrankiai. Tikslinga išplautus indus ir įrankius palaikyti kaitros spintoje.

Priskretę virtuvės indai atmirkomi, išgramdomi mentele, nesubraižant metalo. Aliumininiams indams plauti nevartoti sodos. Paskalauti karštame vandenyje virtuvės indai džiovinami ant kartelinių lentynų.

VISUOMENINIO MAITINIMO ĮMONIŲ SANITARINĖ PRIEŽIŪRA

Visuomeninio maitinimo įmones nuolat kontroliuoja žinybinės sanitarinės tarnybos gydytojai, taip pat ir sanitarijos-epidemiologijos stočių maisto sanitarijos gydytojai. Žinybiniai ir sveikatos apsaugos organų sanitariniai gydytojai, kartu bendradarbiaudami, kontroliuoja visuomeninio maitinimo įmonių ir įrengimų sanitarinį stovį: maisto produktų perdirbimo eigos organizaciją, gaminių kokybę (kaip jie atitinka nustatytą receptūrą ir paruošimo technologiją), žaliavų ir gatavų gaminių laikymo sąlygas, darbininkų asmens higienos taisyklių laikymąsi.

Visuomeninio maitinimo įmonių darbininkai dėvi tam tikrus darbo drabužius, kombinezonus arba chalatus. Plaukai paslepiami po kepure ar skarele. Darbo drabužiai kabinami atskirai nuo išeiginių.

Prieš darbą maitinimo įmonių darbininkai išsimaudo po dušu arba bent nusiplauna rankas tekančiu iš čiaupo vandeniu su muilu. Darbo metu, pereidami dirbti nuo žalių prie gatavų produktų, būtinai nusiplauna rankas; pasinaudoję išviete, plauna ir dezinfekuoja rankas. Darbininkai sąmoningai ir griežtai laikosi asmens higienos taisyklių. Darbininkams reguliariai skaitomos paskaitos sanitarijos ir higienos klausimais.

Priimami į darbą, visuomeninio maitinimo įmonių dirbantieji tikrinami, ar neserga tuberkulioze, ar nenešioja žarnyno infekcijų sukėlėjų ir ar neturi helmintų. Oficiantus, be to, dar tikrina odos ir veneros ligų specialistas. Kartą per metus dirbančiuosius tikrina ftiziatras ir kas metų ketvirtį — gydytojas terapeutas. Sanitarijos-epidemiologijos stoties paskirtais terminais, laikantis veikiančių instrukcijų, tikrinamas žarnyno infekcijų užkrato nešiojimas.

Visuomeninio maitinimo įmonėse neleidžiama dirbti sergantiems šiomis infekcinėmis ligomis arba nešiojantiems jų užkratą: vidurių šiltine, paratifu, salmonelioze, dizenterija, epideminiu hepatitu, poliomielitu, himenolepidoze ir enterobioze. Taip pat draudžiama šiose įmonėse dirbti sergantiems sifiliu užkrečiamumo periode, ūmine gonorėja, raupsais, odos ligomis, aktyvia plaučių tuberkuliozės forma, kitų organų tuberkulioze, veido ir rankų odos vilklige. Darbuotojų sveikatos tikrinimo duomenys įrašomi į asmens medicinos knygeles, kurias visi privalo turėti.

APSINUODIJIMAI MAISTU

Apsinuodijimai maistu būna įvairios kilmės. Apie 60—90% visų apsinuodijimų maistu yra bakterinės kilmės.

Maisto produktai, kuriuose veisiasi mikrobai (bakterijos arba grybeliai), tampa žalingi arba dėl gyvų bakterijų, arba tik dėl jų gaminamų toksinų. Salmonelių sukeliamų maisto toksinių infekcijų reikšmė buvo nurodyta anksčiau (žr. p. 282).

Žarnyno grupės bakterijų sukeliamos maisto toksinės infekcijos. Kartais maisto toksines infekcijas gali sukelti vadinamosios sąlygiškai patogeninės bakterijos. Prie jų priskiriamos *E. coli, Salmonella paracoli, Proteus morganii, Proteus*

vulgaris, Alcaligenes faecalis ir kitos. Šios bakterijos yra labai paplitusios, įeina į žmogaus ir gyvulių žarnų mikrofloros sudėtį. Kai kurie minėtų bakterijų kamienai gerai veisiasi maisto produktuose, įgyja patogeninių ypatybių ir, valgant užkrėstus jomis produktus, gali sukelti maisto toksinės infekcijas.

Žarnyno bakterijų sukeliamomis maisto toksinėmis infekcijomis dažniausiai susergama, suvalgius tokių valgių, kurie buvo užkrėsti jau po kulinarinio apdirbimo. Pagrindinis šio užkrato šaltinis yra šalti užkandžiai (salotos, mišrainės, laikytos virtos bulvės, bulvių tyrė, šaltiena).

Neretai maisto toksinių infekcijų kaltininkas būna ir *Proteus* kamienai. Jie kartu su kitais puvimo mikrobais skaldo baltymus iki galutinių produktų. Dėl to pakinta tokių valgių skonis, juose atsiranda nuodingų junginių.

Valgiai užkrečiami, kai, juos ruošiant, nesilaikoma švaros. Paruoštus šaltus valgius laikant palyginti šiltoje aplinkoje, mikrobai greit dauginasi. Sanitariškai ruošiant šaltus patiekalus ir paruoštus nedelsiant realizuojant, šių susirgimų galima išvengti.

Botulizmas. Botulizmu galima susirgti, valgant užkrėstus konservuotus maisto produktus — mėsos, žuvies, daržovių konservus. Yra žinomi penki *Clostridium botulinum* tipai — *A, B, C alfa, C beta, D* ir *E*. Botulizmo sukėlėjai išskiria labai stiprų toksiną. Dirbtinėse sąlygose gauto ir koncentruoto toksino viename grame gali būti iki 250—350 mln. toksinių vienetų (D. l. m. pelėms). 1 g A tipo kristalinio toksino yra 32 bilijonai toksinių vienetų. *Clostridium botulinum* toksinai labai atsparūs aukštai temperatūrai. Maždaug 80° C temperatūroje jie suirsta per 30 min., o 100 °C temperatūroje — per keletą minučių. Tačiau reikia atsiminti, kad, virinant didesnį, ypač riebų mėsos gabalą, jo viduryje temperatūra kyla palengva ir gali nepasiekti 100° C. *A* ir *B* tipų *Clostridium botulinum* sporos išlieka gyvos net po 5 val. virinimo. Žmogaus ir gyvulių virškinimo trakte sporos gali dygti, sudaryti vegetatyvines formas ir pradėti gaminti toksinus.

Clostridium botulinum randama dirvožemyje. Iš čia jos su pašaru arba maistu pakliūva į gyvulių, paukščių arba žmogaus virškinamąjį traktą ir su išmatomis išsiskiria į aplinką. Užkrėstuose maisto produktuose besiveisiantieji

Clostridium botulinum mikrobai gamina toksinus, kurie ir yra sunkaus apsinuodijimo kaltininkai.

A tipo *C. botulinum* toksinai pasirinktinai veikia periferines cholinergines struktūras, slopina ir pagaliau visiškai sustabdo sujaudinimų plitimą pro mioneurines jungtis. Tokiu pat būdu šis toksinas paveikia ir smegenų kamieno sinapses, sukeldamas visą eilę būdingų botulizmui simptomų (ptozę, diplopiją, nistagmą). Toliau sutrinka rijimas, kalba ir kvėpavimas, atsiranda funkcinių pakitimų kraujo apytakoje, prasideda parezės ir paralyžiai, kurie baigiasi mirtimi.

Inkubacinis periodas vidutiniškai trunka 18—24 val., bet gali svyruoti nuo 2 val. iki 10 dienų. Gydymui vartojamas polivalentinis antitoksinis serumas.

Botulizmo profilaktika remiasi griežtu sanitarinių taisyklių laikymusi, ruošiant, perdirbant, pervežant, laikant ir konservuojant maisto produktus.

Žuvies apdirbimo įmonėse reikia vengti žuvį laikyti šiltoje aplinkoje, saugoti nuo užteršimo purvu, dirvožemiu. Konservams gaminti vartojama šviežia, neapgedusi žaliava. Konservuoti maisto produktai laikomi šaldytuvuose. Įtartinus produktus reikia virti arba kepti. Konservų dėžutės, kuriose ryškus bombažas, brokuojamos.

Kekinių kokų sukeliami apsinuodijimai maistu. Kai kurie kekinių kokų kamienai *(S. aureus),* veisdamiesi maisto produktuose, be kitų toksinų, gamina ir e n t e r o t o k s i n ą. Enterotoksinas sukelia trumpalaikį žarnyno uždegimą su ūmiais virškinamojo trakto sutrikimais. Enterotoksiną gaminantieji kekiniai kokai randami žmogaus ir gyvulių pūliniuose, todėl jie patenka į pieną iš mastitu sergančių karvių ir į valgius iš piodermijomis sergančių maisto įmonių darbininkų. Neretai šie kekiniai kokai išskiriami ir iš sveikų žmonių ryklės.

Enterotoksinas yra gana atsparus karščiui, suyra tik virinamas 1,5—2 val. Todėl ir termiškai paveikti valgiai gali būti apsinuodijimo šaltinis. Palyginti neretai apsinuodijama, suvalgius pieno produktų, kaip saldžių sūrelių, pyragaičių ir tortų su kremu. Tačiau mėsos ir daržovių valgiai irgi yra tinkama kekiniams kokams veistis terpė. Todėl šios rūšies apsinuodijimų gali pasitaikyti, suvalgius bet kokių valgių ar konservų.

Apsinuodijimo stafilokokiniu enterotoksinu vaizdas gana būdingas. Praslinkus 2—4 val. po valgymo valgio, kuriame buvo enterotoksino, pradeda skaudėti galvą, juntamas bendras silpnumas, prasideda prakaitavimas, pykinimas, o toliau — vėmimas ir viduriavimas. Sunkiais atvejais atsiranda raumenų traukuliai, įvyksta kolapsas.

Kad gyventojai būtų apsaugoti nuo apsinuodijimų stafilokokiniu enterotoksinu, visuomeninio maitinimo įmonėse turi būti pavyzdinga švara ir tvarka. Neleisti tokiose įmonėse dirbti asmenims, sergantiems odos pūliniais ar angina. Persirgę šiomis ligomis gali grįžti į darbą, tik gydytojui ar felčeriui leidus.

Virėjai, kekinių kokų nešiotojai, irgi gali būti apsinuodijimų enterotoksinu šaltinis. Į tai reikia atkreipti rimtą dėmesį.

MAISTO PRODUKTŲ APSAUGA NUO UŽTERŠIMO PESTICIDAIS

Pesticidai — tai nuodingos cheminės medžiagos, plačiai vartojamos žemės ūkio kultūrų kenkėjams, piktžolėms, grybeliams ir gyvulių parazitams naikinti.

Šiuo metu labiausiai paplitę chloro ir fosforo organiniai junginiai. Chloro organiniai preparatai yra pavojingi nuodai, nes ilgai išlieka dirvožemyje, augaluose, gyvuliuose ir maisto produktuose. Fosforo organiniai preparatai aplinkoje greičiau suyra, palyginti greit išnyksta iš maisto produktų, todėl rečiau sukelia lėtinius apsinuodijimus. Tačiau daugelis iš jų, kaip tiofosas, metafosas, merkaptofosas, yra stiprūs nuodai.

Lėtinis apsinuodijimas chloro organiniais preparatais pasireiškia vegetacinės nervų sistemos disfunkcija su vagotonijos kompleksu. Apsinuodijimo pradžioje jaučiamas nuovargis, galvos skausmai, sumažėja apetitas, prasideda pykinimas, prakaitavimas.

Fosforo organiniai preparatai slopina cholinesterazės veiklą. Dėl to centrinės, vegetacinės ir periferinės nervų sistemos sinapsėse susikaupia acetilcholino, kuris sukelia negalavimus. Be aukščiau minėtų simptomų, kuriuos sukelia lėtinis apsinuodijimas chloro organiniais junginiais,

apsinuodijimui fosforo organiniais junginiais būdinga atminties pablogėjimas, kraujospūdžio kritimas, odos pablyškimas, rankų pirštų drebėjimas, prislėgta nuotaika.

Organiniai gyvsidabrio preparatai plačiai vartojami grūdams ir kitoms sėkloms beicuoti. Iš jų dažniausiai vartojamas granozanas, kurio sudėtyje yra 2,5% etilmerkurchlorido, C_2H_5HgCl. Organiniai gyvsidabrio preparatai labai nuodingi žmogui ir gyvuliams, todėl grūdai turi būti beicuojami, griežtai laikantis instrukcijų; beicuotus grūdus draudžiama vartoti gyvulių pašarui ir žmonių maistui.

Gyvsidabrio junginiai veikia ląstelių sulfhidrilines grupes, todėl sutrinka audinių medžiagų apykaita ir atsiranda įvairūs klinikiniai apsinuodijimo reiškiniai. Būdinga tai, kad, apsinuodijus organiniais gyvsidabrio junginiais, nebūna gingivito ir stomatito, kaip tai atsitinka, apsinuodijus metaliniu gyvsidabriu. Organiniai gyvsidabrio junginiai žymiai toksiškesni, negu neorganiniai. Maži gyvsidabrio organinių junginių kiekiai, susikaupę organizme, sukelia sunkius lėtinio apsinuodijimo reiškinius.

Norint apsaugoti gyventojus nuo apsinuodijimų beicuotais grūdais, reikia prie beicų primaišyti stipriai kvepiančių preparatų, pavyzdžiui heksachlorano arba dažo, kuris nudažytų beicuotus grūdus. Veikiant žemės ūkio kultūras pesticidais, reikia griežtai laikytis nurodytų instrukcijų. Ypač visų atsargumo priemonių reikia imtis, vartojant chloro organinius preparatus. Draudžiama šiais preparatais veikti grūdines kultūras, užteršti gyvulių pašarą, ganyklas, laukus, valgomas daržoves ir uogas. Draudžiama vartoti aliejines DDT emulsijas žemės ūkio kultūroms purkšti.

Kad teisingai ir pagal instrukcijas pesticidai būtų vartojami, kolūkiuose ir tarybiniuose ūkiuose išskiriami atsakingi asmenys (agronomai) ir specialiai apmokytos brigados. Respublikinės sanitarijos-epidemiologijos stotys yra įpareigotos tikrinti pesticidų likučius maisto produktuose.

JONIZUOJANČIŲ SPINDULIAVIMŲ HIGIENA

RADIOAKTYVŪS SPINDULIAVIMAI IR JŲ VERTINIMO VIENETAI

Radioaktyvių izotopų branduoliuose vyksta tam tikri kitimai: neutronai virsta protonais arba protonai virsta neutronais. Branduolių masės ir energijos perteklius pasišalina, išlekiant alfa dalelėms, beta dalelėms, neutrinams, protonams, neutronams arba gama kvantams. Rentgeno spinduliai irgi priskiriami prie radioaktyviųjų spindulių, nors jie susidaro, sužadinant vidinių sluoksnių elektronus.

Vykstant radioaktyvių izotopų branduoliuose minėtiems kitimams, per tam tikrą laiko tarpą pusė visų branduolių pereina į stabilią būseną. Šis laiko tarpas vadinamas *puskiekio skilimo periodu*. Vienų branduolių jis trunka mažą sekundės dalį, kitų — minutes, dienas ir metus, dar kitų — milijonus ir milijardus metų. Pavyzdžiui, Po^{212}_{84} puskiekio skilimo periodas yra $3 . 10^{-7}$ s, Th^{232}_{90} — $1,39 . 10^{6}$ metų, C^{14}_{6} — apie 5568 metus ir K^{40}_{19} — $1,25 . 10^{9}$ metų.

Kiuri (Ci) yra radioaktyvumo vienetas. Kiuri, tai aktyvumas tokio radioaktyvaus izotopo preparato, kuriame per sekundę įvyksta $3,7 \cdot 10^{10}$ skilimų. Apytikriai toks skilimų skaičius yra 1 g gryno metalinio radžio, neįskaitant jo skilimo produktų aktyvumo. Gama spinduliavimas dar vertinamas *radžio miligramekvivalentais*.

Rentgeno ir gama spinduliavimų intensyvumas vertinamas pagal jų jonizacijos pajėgumą.

Rentgenas (r) yra toks rentgeno ir gama spinduliavimų intensyvumas, kuris, esant normalioms sąlygoms (tai yra 0° C temperatūrai, 760 mmHg slėgiui ir 0,001293 g/cm^3 oro tankiui), sukelia tokią jonizaciją, kad susidarę abiejų ženklų jonai įgauna vieno elektrostatinio vieneto krūvį. Rentgeno vienetais matuojami spinduliavimai, kurių kvantų energija siekia iki 3 MeV.

Radas (rad). Juo matuojamas absorbuotas rentgeno ir gama spindulių kiekis. Radas yra švitinamos medžiagos absorbuota rentgeno arba gama spindulių dozė, lygi 100 ergų 1 g apšvitintos medžiagos.

Santykinis biologinis efektyvumas (SBE). Nustatyta, kad skirtingų spinduliavimų tokios pat dozės nevienodai biologiškai veikia. Todėl, norint įvertinti įvairių spinduliavimų rūšių galutinį biologinio veikimo efektą, vartojama santykinio biologinio efektyvumo sąvoka. Bet kurios rūšies spinduliavimų biologinis efektyvumas priklauso nuo daugelio faktorių, pavyzdžiui, nuo biologinių reakcijų tipo ir intensyvumo, nuo absorbuotos dozės dydžio, jos pasiskirstymo, nuo audinio įsotinimo deguonimi, nuo pH ir kt. Bet kurių spinduliavimų santykinis efektyvumas priklauso nuo dalelių arba kvantų prigimties ir jų energijos. Santykinis biologinis efektyvumas nusakomas aptariamojo spinduliavimo sukeltos jonizacijos santykiu su lyginamąja jonizacija. Lyginamoji jonizacija sukeliama, švitinant rentgeno spinduliais, generuojamais, esant 250 kV įtampai, kurie 1 μ kelyje vandenyje sukuria 100 jonų porų.

Biologinis rado ekvivalentas beras (ber) yra tokia absorbuota bet kurių spinduliavimų dozė, kuri sukelia tokį pat biologinį efektą, kaip ir vieno rado rentgeno spinduliavimų dozė, kuri veikia tą pačią sritį ir sukelia lyginamąją jonizaciją, tai yra 100 jonų porų 1 μ kelio vandenyje.

GAMTINIAI RADIOAKTYVŪS IZOTOPAI

Žemės plutoje randami ilgaamžiai ir trumpaamžiai radioaktyvūs izotopai. Pavyzdžiui, Th^{232}_{90} puskiekio skilimo periodas yra $1{,}39 \cdot 10^{10}$, U^{238}_{92} — $4{,}5 \cdot 10^{9}$ ir U^{235}_{92} — $7 \cdot 10^{8}$ metų, o Po^{212}_{84} tik $3 \cdot 10^{-7}$ s. Ilgaamžiai izotopai, nuolat skildami, papildo trumpaamžių sunkiųjų radioaktyviųjų izotopų kiekį plutoje. Kiekvienas čia minėtų ilgaamžių izotopų pradeda ištisą grandinę iš jo susidarančių ir toliau skylančių radioaktyvių izotopų, kol pagaliau grandinė užsibaigia stabiliu izotopu. Pavyzdžiui, U^{238}_{92}, U^{235}_{92} ir Th^{232}_{90} sudaro tris atskiras radioaktyvių elementų šeimas. Vienas izotopas virs-

ta kitu, išlekiant iš branduolio alfa arba beta dalelėms. Naujo izotopo branduolys kurį laiką lieka sužadintas ir į pagrindinę būseną grįžta, išspinduliuodamas gama kvantą.

Greta minėtų sunkiųjų radioaktyvių izotopų, gamtoje randama ir kitokių radioaktyvių izotopų, kurių dauguma, skildami iš karto, virsta stabiliais izotopais, išskyrus H_1^3 ir C_6^{14}. Sunkiųjų izotopų kiekis nedidėja. Jų buvimas paaiškinamas labai ilgais puskiekio skilimo periodais, kurie prilygsta arba pralenkia mūsų planetos amžių, lygų maždaug $2{,}5 \cdot 10^9$ metų.

Tritis. Veikiant kosminių spindulių neutronams, azoto, N_7^{14}, branduolys, pagavęs neutroną, suskyla į stabilų anglies izotopą ir vandenilio izotopą tritį:

$$N_7^{14} + n \rightarrow C_6^{12} + H_1^3.$$

Tričio atomas, susijungęs su oro deguonimi, sudaro supersunkųjį vandenį, kuris su krituliais pakliūva į žemę. Tačiau reakcijos tikimybė labai maža, nes kas 5—10 s viename cm^2 žemės paviršiaus susidaro vienas tričio atomas.

Radioaktyvioji anglis. Radioaktyvioji anglis, C_6^{14}, susidaro aukštuosiuose atmosferos sluoksniuose, veikiant kosminių spindulių neutronams azoto branduolius. Šiuo atveju branduoliai kinta kiek kitaip, negu susidarant tričiui: branduolys pagriebia neutroną, o išmeta protoną

$$N_7^{14} + n \rightarrow C_6^{14} + p.$$

Todėl branduolio krūvis sumažėja vienetu, o azoto atomas virsta radioaktyvios anglies izotopu.

Susidaręs anglies atomas jungiasi su oro deguonimi ir sudaro anglies dioksido molekulę, kurioje anglis yra radioaktyvi. Šis anglies dioksidas susimaišo su oro neradioaktyviu anglies dioksidu ir dalyvauja augalų fotosintezėje. Tokiu būdu radioaktyvi anglis pakliūva į augalų organinę medžiagą, o per augalus — ir į gyvulius. Todėl visų augalų, taip pat ir visų gyvulių organizmuose yra radioaktyvios anglies.

1 g gyvo augalo ar gyvulio yra tiek radioaktyvios anglies, C_6^{14}, kad per 1 min. įvyksta 15—16 branduolių kitimų, kurių metu išlekia beta dalelės. Pavyzdžiui, 70 kg svorio

žmogaus organizmas per 1 min. išspinduliuoja $1{,}5 \cdot 10^5$ beta dalelių.

Augalui arba gyvuliui mirus, sustoja medžiagų apykaita. Todėl po mirties augalo ar gyvulio organinėje medžiagoje dėl beta spinduliavimo radioaktyvios anglies kiekis palengva ima mažėti. Kadangi radioaktyvios anglies puskiekio skilimo periodas tęsiasi 5568 metus, todėl, augalų ar gyvulių likučiuose nustačius likusios radioaktyvios anglies skilimų dažnumą, galima pakankamai tiksliai įvertinti jų mirties laiką, praėjus 15—20 arba net ir daugiau tūkstančių metų.

Šį metodą dabar dažnai naudoja archeologai radinių amžiui įvertinti. Metodo tikslumas buvo patikrintas, tiriant Egipte rastas mumijas ir duomenis lyginant su istoriniais šaltiniais.

Radioaktyvusis kalis. Augaluose, gyvuliuose ir žmoguje randama ir radioaktyvaus kalio, K_{19}^{40}. Šio izotopo natūraliame kalyje yra 0,019%. Apie 88% radioaktyvaus kalio branduolių kinta, išspinduliuodami beta daleles ir virsdami stabiliu kalcio izotopu:

$$K_{19}^{40} \rightarrow Ca_{20}^{40} + \beta^-.$$

70 kg svorio žmogaus kūne skildamas kalis, per 1 min. išspinduliuoja 10^6 beta dalelių. Apie 12% šio izotopo branduolių kinta, pagaudami elektroną ir išspinduliuodami būdingus rentgeno spindulius. Į izotopo branduolį įsijungus elektronui, susidaro argono branduolys:

$$K_{19}^{40} + e_K \rightarrow Ar_{18}^{40}.$$

Pastarasis iš sužadintos būsenos pereina į pagrindinę, išspinduliuodamas gama kvantą, kurio energija prilygsta 1,459 MeV.

DIRBTINIAI RADIOAKTYVŪS IZOTOPAI

Dirbtiniams radioaktyviems izotopams gauti yra žinoma daug branduolinių reakcijų, tačiau praktikoje jie dažniausiai gaunami taip: 1) veikiant stabilius izotopus deutronais ciklotrone; 2) stabiliems izotopams prisijungiant neutronus

branduoliniame reaktoriuje; 3) skylantiems branduoliams pagavus neutroną branduoliniame reaktoriuje.

Pirmuoju būdu, tai yra bombarduojant medžiagą deutronais ciklotrone, radioaktyvūs izotopai gaunami laboratorijose.

Antruoju būdu radioaktyvūs izotopai gaunami branduoliniame reaktoriuje, įtaisius stabilius izotopus tam tikruose kanaluose ir veikiant juos lėtaisiais neutronais. Kai stabilūs izotopų branduoliai pagauna neutronus, jų masė padidėja vienetu, ir branduoliai pereina į sužadintą būseną. Išspinduliuodami gama kvantus, jie grįžta į pagrindinę būseną. Šiuo būdu gautas naujas izotopas gali būti radioaktyvus, turėti būdingą puskiekio skilimo periodą. Tokie izotopai išspinduliuoja beta daleles. Pavyzdžiui, taip gaunamas radioaktyvus fosforas:

$$P^{31}_{15}+n\rightarrow P^{32}_{15}+\gamma.$$

Branduoliniame reaktoriuje U^{235}_{92} branduolys, pagavęs neutroną, suskyla į tarpinius įvairių elementų branduolius. Skylant atsipalaiduoja 2—3 neutronai, kurie palaiko ir išvysto grandininę branduolių skilimo reakciją. Dauguma tarpinių izotopų branduolių turi neutronų perteklių, palyginus su stabiliais izotopais. Gana dažnai vienas tarpinio izotopo branduolio neutronas išmeta beta dalelę ir virsta protonu. Tokiu būdu naujo radioaktyvaus elemento krūvis padidėja vienetu.

Urano, U^{235}_{92}, skilimo tarpiniai elementai skirstomi į dvi grupes: lengvieji elementai, kurių masės skaičius 85—105, ir sunkieji, kurių masės skaičius siekia 125—150.

Iš didelio skaičiaus šiuo būdu gautų radioaktyvių izotopų apie 20 vartojami medicinos ir technikos reikalams. Medicinos praktikoje vartojami izotopai turi turėti tinkamą puskiekio skilimo periodą, pasižymėti beta arba gama spinduliavimu ir, be to, leidžiant į vidų, nebūti toksiški.

JONIZUOJANČIŲ SPINDULIAVIMŲ SĄVEIKA SU MEDŽIAGA

Stabdomasis spinduliavimas. Trumposios bangos, rentgeno ir gama spinduliai, taip pat turinčios elektros krūvį arba jo neturinčios atomo dalelės, susidurdamos su medžiago-

mis, fiziškai kinta ir tam išeikvoja savo energiją. Energija eikvojama stabdomajam spinduliavimui ir jonizacijai.

Lekiančios dalelės (elektronai, protonai ir pozitronai), susidurdamos su atomų branduoliais, yra staigiai stabdomos. Dėl to atsiranda s t a b d o m a s i s s p i n d u l i a v i m a s. Pavyzdžiui, katodiniai spinduliai, susidūrę su antikatodu, yra stabdomi, ir antikatodas išspinduliuoja rentgeno spindulius. Dalelės tuo stipriau stabdomos, kuo sunkesnis atomo branduolys, tai yra kuo didesnis elemento eilės numeris.

Ore, vandenyje ir organizmų minkštuosiuose audiniuose sunkesni atomai pasitaiko labai retai. Todėl čia stabdomasis spinduliavimas visai nežymus. Į jį reikia atsižvelgti, ruošiant konteinerius beta daleles spinduliuojantiems izotopams laikyti. Konteineriai beta daleles skleidžiantiems preparatams laikyti gaminami iš lengvų medžiagų, gerai sugeriančių beta spindulius. Tačiau iš lauko pusės vis dėlto juos reikia padengti metalais, kaip ir gama spindulių šaltinių konteinerius.

Jonizacija. Svarbiausias spinduliavimų ir medžiagos savitarpio veikimas yra jonizacija. Jonizacijos intensyvumą išmatuoti ore lengva, tačiau vandenyje ir audiniuose — labai sunku. Todėl spinduliavimų poveikio duomenys, apskaičiuoti orui, perskaičiuojami vandeniui ir minkštiesiems audiniams, atsižvelgiant į šių terpių tankį.

Sužadintame atome, kai jis paveikiamas spinduliavimo energijos, vidinio sluoksnio elektronas perlekia į arčiau išorės esantį sluoksnį, tačiau neišlekia už atomo ribų. Grįžtant elektronui į pirmykštę padėtį, sužadinimo energijos perteklius išspinduliuojamas infraraudonųjų, matomųjų arba ultravioletinių spindulių kvantais. Atomui sužadinti reikia nedaug energijos, kelių (3—5) elektronvoltų.

Esant didesnei spindulinei energijai, gali prasidėti jonizacija: vienas arba keli elektronai gali būti atplėšti nuo atomo arba molekulės. Laisvi elektronai juda aplinkoje, prisijungia prie neutralių atomų arba molekulių ir sudaro neigiamus atomų ar molekulių jonus. Laisvas elektronas sąlygiškai taip pat gali būti laikomas jonu. Atomas, dėl jonizacijos netekęs vieno ar kelių elektronų, virsta teigiamu jonu. Laisvieji elektronai vėl gali jungtis su teigiamais jonais ir sudaryti neutralius atomus. Gyvuose audiniuose su-

žadinti ir jonizuoti atomai sukelia tolesnes reakcijas ir nulemia biologinį spindulių veikimą.

Ore vienai jonų porai susidaryti išeikvojama 35 eV energijos. Bet kurios jonizuojančios dalelės pajėgumas jonizuoti priklauso nuo jos energijos. Jonizacija tęsiasi tol, kol dalelė lėkdama išeikvoja savo kinetinę energiją. Jonai, susidarę veikiant tiesiogiai jonizuojančioms dalelėms, vadinami pirminiais. Tačiau jonizacijos metu atplėštas elektronas gauna tam tikrą energijos kiekį, todėl jis gali savo ruožtu jonizuoti sutinkamus atomus ir molekules. Taip atsiradę jonai vadinami antriniais. Bet kurioje terpėje tiesiogiai atomus jonizuoja turinčios elektros krūvį dalelės. Tai alfa dalelės, protonai, beta dalelės (elektronai ir pozitronai), taip pat ir sunkiųjų branduolių skeveldros.

Dalelės nulekiamas atstumas ir kelias priklauso nuo jos kinetinės energijos ir masės. Kuo daugiau dalelė turi energijos, tuo daugiau jonų porų susidaro jos kelyje. Kuo didesnė dalelės masė, tuo tankiau susidaro jonų porų, jai lekiant. Sunkiosios dalelės, pavyzdžiui, alfa dalelės, susidurdamos su atomais, nekeičia krypties, jos lekia tiesia linija. Lengvosios dalelės, pavyzdžiui elektronai, susidurdami su atomais, keičia kryptį. Todėl jų kelias sudaro vingiuotą liniją. Dėl to reikia skirti dalelės nulėktą atstumą ir jos judėjimo kelią. Sunkiosioms arba lengvosioms dalelėms baigiant eikvoti savo energiją, kelio gale susidaro tankesnė jonizacija, tai yra tankiau susidaro jonų poros.

Kokiais atstumais, dalelei judant, susidaro terpėje jonų poros, galima spręsti iš lyginamosios jonizacijos. Lyginamąja jonizacija vadiname skaičių jonų porų, susidarančių pralekiant dalelei pro 1 cm storio oro arba 1 μ minkštų audinių sluoksnį. Lyginamoji jonizacija priklauso nuo dalelės greičio, jos tipo ir terpės tankio.

Rentgeno ir gama spindulių fotonai bei neutronai patys tiesiogiai nesukelia jonizacijos. Fotonai, susidūrę su atomais, perduoda savo energiją elektronams, o šie savo ruožtu sužadina ir jonizuoja kitus atomus, kol išeikvoja gautą energiją.

Rentgeno ir gama spindulių fotoną absorbuoja vienas kuris vidinių, K ar L, sluoksnių elektronas. Dėl to šis elektronas išlekia iš atomo ir savo kelyje sužadina arba jonizuoja

sutiktus atomus. Į laisvas K ar L sluoksnių elektronų vietas perlekia elektronai iš išorinių sluoksnių, ir dėl to kyla būdingas rentgeno spinduliavimas.

Išsisklaidymo, arba Komptono, efektas. Gama fotonas, susidurdamas su išorinių sluoksnių elektronu arba laisvu elektronu, dalį savo energijos perduoda jam, o pats kiek sumažėjusia energija ir pakeitęs kryptį juda toliau. Po susidūrimo elektronas lekia viena kryptimi, o fotonas — kita. Tai išsisklaidymo, arba Komptono, efektas. Išlekiantieji elektronai vadinami išsisklaidymo, arba Komptono, elektronais. Šie elektronai susidūrimo metu įgauna nuo 0 iki $^1/_3$ fotono turėtos energijos.

Fotonams, kurie turi daugiau kaip 1,02 MeV energijos, pralekiant arti atomo branduolio, susidaro ir išlekia elektrono ir pozitrono pora. Fotono energija perduodama elektronui ir pozitronui, kurie ją eikvoja sutiktiems terpėje atomams sužadinti ir jonizuoti. Pozitronui susidūrus su bet kuriuo laisvu elektronu, abi šios dalelės išnyksta, virsdamos dviem fotonais, kurių kiekvieno atskirai energija yra 0,51 MeV.

Neutronai tiesiogiai jonizacijos nesukelia, tačiau jie, susidurdami su atomų branduoliais, perduoda jiems dalį savo energijos ir dėl to sukelia jų kitimus. Dėl šių kitimų vyksta radioaktyvus spinduliavimas ir jonizacija. Susidūrus neutronams su kai kurių sunkiųjų elementų branduoliais, pastarieji skyla, o skilimo produktai jonizuoja terpės atomus.

BIOLOGINIS SPINDULINĖS ENERGIJOS VEIKIMAS

Kai kurie šiltakraujai gyvuliai, taip pat ir kai kurie žmonės nuo 200 r gama spindulių dozės gali žūti. Nuo 500 r tų pačių spindulių dozės žūva apie 50% gyvulių.

500 r spindulių dozė 1 μ^3 audinio sukelia 10^3 jonų porų. Viename μ^3 audinio yra apie 10^{12} atomų. Vadinasi, paveiktame 500 r doze audinyje lieka 10^9 kartų daugiau nejonizuotų atomų ir truputį mažiau nejonizuotų molekulių, kurių kiekis priklauso nuo to, keli atomai sudaro molekules. Iš čia galima padaryti išvadą, kad gyvas ląsteles spinduliai žaloja netiesiogiai. Po jonizacijos gyvose ląstelėse vyksta visa eilė re-

akcijų ir sudėtingų pakitimų. Jonizacija, reikia manyti, pradeda tolesnių kitimų grandinę.

Suaugusio žmogaus organizme yra apie 63% vandens. Minkštuosiuose audiniuose, pavyzdžiui raumenyse, jo yra apie 76, o kraujyje — 83%. Kai į organizmą įsiskverbia didelės energijos dalelė arba jonizuojančių spindulių kvantas, elektronas pirmiausia atplėšiamas iš vandens molekulės:

$$H_2O \rightarrow H_2O^+ + e.$$

Susidaręs vandens molekulės jonas tuoj suskyla į laisvus radikalus:

$$H_2O^+ = H^+ + OH.$$

Laisvasis elektronas, priklausomai nuo jam suteiktos energijos, nulekia tam tikrą atstumą ir savo kelyje sukelia sekančias jonizacijas. Šie antriniai elektronai, išeikvoję didesnę energijos dalį, paveikia vandens molekules:

$$H_2O + e \rightarrow H_2O^- \rightarrow H + OH^-.$$

Elektronus gali pagauti ir H^+ jonai; tada jie virsta atomais:

$$H^+ + e \rightarrow H.$$

Vandeniniuose tirpaluose veiklus H atomas ir OH radikalas dalyvauja tolesnėse reakcijose:

$$H + OH \rightarrow H_2O,$$
$$OH + OH \rightarrow H_2O_2,$$
$$H + H \rightarrow H_2,$$
$$H + O_2 \rightarrow HO_2.$$

. Iš gautų junginių reikšmingiausi yra H_2O_2 ir HO_2, kurie pasižymi stipriomis oksidacinėmis savybėmis. Kad susidarytų HO_2, vandenyje turi būti ištirpusio deguonies. Vandenilio peroksidui susidaryti reikia, kad OH radikalai terpėje atsirastų greta vienas kito. Veikiant alfa dalelėms, dėl tankios jonizacijos šie radikalai atsiduria greta. Todėl H_2O_2 lengvai susidaro, ir nesant vandenyje ištirpusio deguonies. Tačiau veikiant vandenį gama arba rentgeno spinduliais, OH radikalai susidaro palyginti dideliame atstume vienas nuo kito. Šiuo atveju vandenilio peroksidas gali susidaryti, tik esant vandenyje ištirpusio deguonies.

Atitinkamais tyrimais įrodyta, kad jonizuojančių spinduliavimų žalingas biologinis veikimas prasideda ir priklauso nuo minėtų reakcijų.

Jonizacijos metu susidarę laisvi ir veiklūs radikalai veikia ištirpusias organines medžiagas. Reikia manyti, kad čia vyrauja oksidacijos, tačiau gali vykti ir redukcijos reakcijos. Palyginti lengvai oksiduojamos sulfhidrilinės grupės (SH). Pavyzdžiui, amino rūgštis cisteinas, veikiamas OH radikalais, virsta cistinu. Vykstant oksidacijai, inaktyvuojamos fermentinės sistemos, kurių sudėtyje yra sulfhidrilinių grupių. Amino rūgštys dezaminuojamos ir oksiduojamos. Pridedant gliutationo, galima reaktyvuoti atitinkamų fermentinių sistemų veiklą.

Jonizuojantieji spinduliavimai gali tiesiogiai veikti makromolekules, pavyzdžiui baltymo. Dėl to nuo jų atitrūksta H atomai ir CH_3 radikalai. Likę makromolekulių radikalai, jungdamiesi tarp savęs, sudaro vandenyje netirpstančius polimerus. Makromolekulės gali suskilti į dvi atskiras stabilias molekules, kurios tarp savęs nebesusijungia. Tokiu būdu makromolekulės depolimerizuojasi. Jonizuojantieji spinduliavimai gali panašiai tarpiškai veikti, dalyvaujant OH radikalams. Pavyzdžiui, pašvitintame alfa dalelėmis serumo albumine ir hemoglobine buvo rasta didesnio ir mažesnio molekulinio svorio medžiagų, palyginus su nešvitintu albuminu ir hemoglobinu.

Jonizuojantieji spinduliavimai sukelia taip pat ir nukleino rūgščių depolimerizaciją. Švitintuose gyvulių organuose sutrinka DNR sintezė. Netgi mažos spindulių dozės (35 r) slopina ląstelių mitozę.

Spinduliavimų įtaka paveldimumui. Spindulinę energiją gali absorbuoti DNR molekulė. Jonizuojantis šiai molekulei, chromosomose vyksta tokios cheminės reakcijos. Atskirose chromosomų dalyse (lokusuose) atsiranda neišnykstantys pakitimai; chromosomos sutrūksta, susidaro atskiri fragmentai. Šie procesai baigiasi chromosomų fragmentų persitvarkymu ir genų mutacijomis. Pašvitinus ląstelę veiklia kartine doze, susidaro palankiausios sąlygos chromosomų fragmentams persikombinuoti, nes šie fragmentai atsiranda tuo pačiu metu. Minimi chromosomų pakitimai lytinėse ląstelėse gali būti paveldimų susirgimų priežastimi.

Danijoje, JAV ir Anglijoje atlikti tyrimai rodo, kad apie 4% vaikų gimsta su paveldėtais sutrikimais, atsirandančiais dėl jonizuojančių spindulių gamtinio fono, dėl cheminių ir kitokių mutageninių faktorių įtakos. Iš tikrųjų, jonizuojančių spindulių gamtinis fonas gali sukelti mutacijas.

Žmogaus organizmas per 30 gyvenimo metų gauna (akumuliuoja) apie 3 radus jonizuojančių spindulių. Per minėtą laikotarpį gaunant apie 10 radų dozę, mutacijų skaičius padidėja dvigubai. Tai įrodyta, veikiant žmogaus ląsteles audinių kultūrose 10 r jonizuojančių spinduliavimų doze.

Pasirodo, kad nuo jonizuojančių spindulių paveldimo poveikio galima apsisaugoti cheminiais preparatais. Pavyzdžiui, streptomicinas, sudarydamas su DNR kompleksus, gali paveldimas struktūras apsaugoti nuo žalingo gama spindulių, alfa dalelių bei ultravioletinių spindulių veikimo. Manoma, kad streptomicinas organizme slopina ir natūralias mutacijas.

Taikant jonizuojančius spindulius, yra išvesti žymiai produktyvesni antibiotikus gaminantieji mikrobai. Radiacinės selekcijos metodais gerinami vitaminų, maisto ir techninių medžiagų producentai. Šiuo metodu gauti ir aukštesniųjų augalų — javų ir daržovių — vertingi mutantai.

Kai kurių faktorių įtaka jonizuojančių spinduliavimų biologiniam veikimui. Jonizuojančių spinduliavimų veikimas priklauso nuo visos eilės faktorių: spinduliavimo dozės, spinduliavimo rūšies, organizmo absorbuotos energijos dydžio, veikimo trukmės, paveikto kūno paviršiaus ploto, individualaus jautrumo spinduliavimui ir kt.

Absorbavus įvairių rūšių spinduliavimų dargi tą patį energijos kiekį, biologinis veikimas nebus vienodas. Visų pirma reikia atsižvelgti į santykinį biologinį efektyvumą. Rentgeno ir gama spindulių biologinis efektyvumas lygus vienetui. Kitų jonizuojančių spindulių (absorbavus tokią pat dozę) šis efektyvumas yra toks:

rentgeno ir gama spindulių	— 1
beta dalelių ir elektronų	— 1
alfa dalelių ir protonų	— 10
lėtųjų neutronų	— 5
greitųjų neutronų	— 10
atomo branduolio skilimo produktų	— 20

Nevienodas spindulių poveikis labai priklauso nuo jų sukeliamos jonizacijos tankumo audinyje. Jonizacijos tankumas apibūdinamas lyginamąja jonizacija. Kuo dalelės skvarbesnės ir kuo jų nulekiamas kelias ilgesnis, tuo mažesnis jonizacijos tankumas. Alfa dalelės pasižymi mažiausiu skvarbumu, tačiau jų lėkimo kelyje tankiai susidaro jonų poros ir labai žaloja audinį.

Švitinimo trukmė, dozės pasiskirstymas taip pat daro įtaką galutiniam biologiniam efektui. Spindulių veikiama kūno vieta, jo paviršiaus plotas taip pat turi reikšmės.

Jauni žmonės jautresni jonizuojantiems spinduliavimams, kaip pagyvenusio amžiaus.

Vidinio spinduliavimo veikimas. Pro kvėpavimo takus arba virškinimo traktą patekusios į organizmą spinduliuojančios medžiagos alfa arba beta dalelės pasiskirsto visame kūne arba susikaupia tam tikruose organuose ir pradeda žalingai veikti. Radioaktyvių medžiagų žalingas veikimas organizme priklauso nuo medžiagų toksiškumo, nuo jų patekimo į organizmą kelio, nuo cheminių medžiagos savybių, kaip tirpumo, dulkelių (aerozolių) dispersiškumo, jų išsiskyrimo iš organizmo būdo, nuo puskiekio išskyrimo periodo, puskiekio skilimo periodo, medžiagos kiekio ir t. t.

Radioaktyvus natris, Na^{24}_{11}, niobis, Nb^{95}_{41}, kūne pasiskirsto maždaug vienodai. Radis, Ra^{226}_{88}, stroncis, Sr^{89}_{38} ir Sr^{90}_{38}, bei visa eilė kitų radioaktyvių elementų susikaupia kauluose, o radioaktyvus jodas, J^{131}_{53} — skydliaukėje. Kauluose susikaupusios radioaktyvios medžiagos per ilgesnį laiką sužaloja kraujo gamybos organus ir gali sukelti piktybinius navikus.

Radioaktyvios medžiagos iš organizmo išsiskiria pro virškinimo traktą ir inkstus, o dujinės medžiagos (radonas ir toronas) — pro plaučius. Dauguma radioaktyvių medžiagų išsiskiria iš organizmo palyginti greitai, tačiau kai kurie izotopai, ypač susikaupusieji kauluose, lieka organizme ilgą laiką. Išskyrimo laikas apibūdinamas *puskiekio išskyrimo periodo sąvoka*. Puskiekio išskyrimo periodu vadinamas toks laiko tarpas, per kurį iš organizmo išsiskiria pusė organizme esančios radioaktyvios medžiagos. Vertinant trumpaamžių elementų puskiekio išskyrimo periodą, reikia turėti galvoje ir to elemento suskilusią dalį. Elementų, kurių

puskiekio skilimo periodas ilgas, pakanka nustatyti tik puskiekio išskyrimo periodą. Greičiausiai iš organizmo išsiskiria tie radioaktyvūs elementai, kurie organizme sudaro gerai tirpstančias druskas ir būna pasiskirstę visame kūne, bet nesusikaupę kauluose.

Organizmui žalingiausios tos radioaktyvios medžiagos, kurios skleidžia alfa daleles, sukeliančias tankią jonizaciją. Ne tokios žalingos yra beta daleles skleidžiančios medžiagos. Audiniuose alfa dalelė, nulėkusi 10^{-8} cm, o beta dalelė, nulėkusi 10^{-5} cm, sudaro vieną jonų porą. Kadangi vandens molekulės skersmuo yra apie 10^{-8} cm, tai alfa dalelės kelyje visos vandens molekulės gali būti jonizuotos. Tuo tarpu beta dalelė savo kelyje galės jonizuoti tik kas tūkstantąją molekulę. Todėl audiniuose alfa dalelės sukelti sutrikimai bus sukoncentruoti mažame atstume, o beta dalelė savo kelyje sukels išsklaidytus sutrikimus.

APLINKOS RADIOAKTYVUMAS

Aplinkos radioaktyvus spinduliavimas susidaro iš prasiskverbiančio kosminio spinduliavimo ir radioaktyvių medžiagų spinduliavimo. Radioaktyvių medžiagų būna dirvožemyje, vandenyje, ore, maisto produktuose, gyvulių ir žmogaus kūne. Didesnę reikšmę turi šie gamtiniai radioaktyvūs elementai: uranas, radis, radonas, toris, toronas, kalis (K^{40}_{19}) ir anglis (C^{14}_{6}). Daugiausia radioaktyvių elementų yra uolienose. Dirvožemyje urano yra iki $4 \cdot 10^{-3}$ g/kg, torio — $6 \cdot 10^{-3}$— $1{,}4 \cdot 10^{-2}$ g/kg. Radžio koncentracija dirvožemyje yra $1 \cdot 10^{-10}$— $3{,}8 \cdot 10^{-9}$ g/kg; daugiau jo būna molio ir koloidinių dalių turinčiuose dirvožemiuose. Iš uolienų radioaktyvias medžiagas išplauna gilieji požeminiai vandenys, kurių radioaktyvumą nulemia radis, radonas ir uranas. Nuosėdinių uolienų požeminiai vandenys, kurie gana dažnai vartojami gėrimui, radžio turi $1 \cdot 10^{-12}$—$6 \cdot 10^{-12}$, urano — $2 \cdot 10^{7}$—$8 \cdot 10^{-6}$ g/l ir radono $1 \cdot 10^{-11}$—$5 \cdot 10^{-10}$ Ci/l. Vandenys, kurie turi radžio daugiau kaip $1 \cdot 10^{-11}$, urano — $3 \cdot 10^{-5}$ g/l ir radono — $5 \cdot 10^{-10}$ Ci/l, laikomi radioaktyviais vandenimis ir vartojami gydymui. Upių ir ežerų vandenyje radžio būna $2{,}5 \cdot 10^{-13}$—$4 \cdot 10^{-12}$ g/l. Atvirų telkinių vandenyje radono nebūna.

Atmosferos ore būna radioaktyvių dujų: radono, torono, C_6^{14} (anglies diokside) ir radono bei torono skilimo produktų (aerozolių pavidalo). Atmosferos radioaktyvumą daugiausia nulemia radonas. Pažeminiame oro sluoksnyje radono kartu su jo skilimo produktais ties žemynais esti $1 \cdot 10^{-13}$ ir ties vandenynais — $1 \cdot 10^{-15}$ Ci/l. Anglies, C_6^{14} (CO_2 sudėtyje), radioaktyvumas yra $7{,}2 \cdot 10^{-9}$ Ci/kg anglies. Dėl bandomųjų branduolinių bombų sprogdinimų radioaktyviosios anglies 1960 m., palyginus su 1953 m., padaugėjo 30%.

Natūralus augalų ir gyvulių audinių radioaktyvumas pirmiausia priklauso nuo K_{19}^{40}, toliau nuo radžio ir paskiausia nuo C_6^{14} ir kitų radioaktyvių elementų.

23 lentelė

Kalio $\left(K_{19}^{40}\right)$ ir radžio $\left(Ra_{88}^{226}\right)$ kiekis maisto produktuose

Produktai	K_{19}^{40} $1 \cdot 10^{-9}$ (*Ci/kg*)	Ra_{88}^{226} $1 \cdot 10^{-12}$ (*Ci/kg*)
Javų grūdai	1,9—2,7	2—2,6
Ankštinių grūdai	7,4—10	iki 19,4
Daržovės	2,3—3,4	2,9—7
Karvės pienas	1,2	1,3—2,4
Mėsa	0,9—2,2	0,8—5
Žuvis	2,1	0,7—8

Aplinka papildomai dirbtinėmis radioaktyviomis medžiagomis užteršiama, sprogdinant bandomąsias atomines bombas ir netinkamai šalinant radioaktyvias atmatas. Iš didelio skaičiaus radioaktyvių izotopų, kurie atsiranda sprogimo metu, kenksmingiausi žmogaus sveikatai yra stroncis, Sr_{30}^{98} (puskiekio skilimo periodas 27,7 metų), ir cezis, Cs_{55}^{137} (puskiekio skilimo periodas 30 metų), ir kai kurie kiti izotopai. Radioaktyvūs sprogimo produktai palengva sorbuojami žemės paviršiuje ir dirvožemyje. Iš dirvožemio jie pereina į augalus, o iš augalų patenka į gyvulius ir žmogų. Radioaktyvios atmatos su nuleidžiamaisiais vandenimis gali užteršti paviršinius vandenis. Planktone ir vandens gyvūnuose radioaktyvių medžiagų susikaupia dešimt ir šimtus kartų daugiau, negu vandenyje.

Minėtą radioaktyvių medžiagų migraciją gali iliustruoti stroncio, Sr^{90}_{38}, migracija Šiaurės pusrutulyje. Suaugusių žmonių kauluose 1959 m. vidutiniškai jo buvo randama $0,3 \cdot 10^{-12}$ Ci/g kalcio, o vaikų kauluose — $2,3 \cdot 10^{-12}$ Ci/g kalcio. Leidžiama Sr^{90}_{38} koncentracija kauluose yra $6 \cdot 10^{-11}$ Ci/g kalcio. Rastas Sr^{90}_{38} koncentracijos padidėjimas nesudaro pavojaus, tačiau visgi yra juntamas.

IŠ GAMTINĖS APLINKOS GAUNAMŲ RADIOAKTYVIŲ SPINDULIAVIMŲ DOZĖS

Kadangi aplinkoje, taip pat ir pačiame žmogaus kūne yra radioaktyvių medžiagų, žmogus visą amžių yra veikiamas išorinių ir vidinių jonizuojančių spinduliavimų. Kokias šių spindulių dozes įprastomis gyvenimo sąlygomis gauna lytinės liaukos, parodoma 24 lentelėje.

24 lentelė

Spindulinės energijos dozės, kurias gauna žmogaus lytinės liaukos gamtinio fono sąlygomis

Spinduliavimų šaltinis	Gaunamos dozės (*miliradais*)	
	per 1 metus	per 30 metų
Kosminiai spinduliai jūros lygyje	28	800
Gama spinduliai, skleidžiami kalnų uolienų	48	1440
Oro radonas ($3 \cdot 10^{-13}$ *Ci/l*)	1	30
Organizmo kalis, K^{40}_{19}	20	600
Organizmo anglis, C^{14}_{6}	1	30
Organizmo radis ir jo skilimo produktai	2	60
Visa dozė	100	3000

12 km aukštyje ši dozė padidėja apie 100 kartų. Todėl reaktyvinius lėktuvus aptarnaujantis personalas gauna didesnę jonizuojančių spinduliavimų dozę.

Uolienų skleidžiami gama spinduliai sudaro didžiausią gamtinių jonizuojančių spinduliavimų dalį. Atskirose

vietovėse gali būti radioaktyvių elementų torio arba urano telkiniai. Tokių vietovių gyventojai gauna apie 10 kartų didesnes spinduliavimų dozes. Storu nuosėdų sluoksniu padengtose vietovėse uolienų radioaktyvumas gali būti mažesnis.

Jonizuojantieji gamtinės aplinkos spinduliai gali būti spontaninių mutacijų priežastimi. Tyrimų, atliktų su gyvuliukais, duomenis perskaičiavus žmonėms, išeina, kad per visą generacinį periodą gavus nuo 30 iki 100 r dozę, mutacijos turėtų dvigubai padažnėti.

Vadinasi, bet kuris jonizuojančių spinduliavimų dozės padidėjimas, lyginant su gamtiniu fonu, gali turėti įtakos lytinėms liaukoms, mutacijų dažnumui ir todėl gali būti žalingas sekančioms kartoms. Nurodoma, kad palyginus ir mažos spinduliavimų dozės gali sukelti leukozes ir piktybinius navikus.

MAKSIMALIOS LEIDŽIAMOS SPINDULIAVIMŲ DOZĖS

Maksimaliomis leidžiamomis spinduliavimų dozėmis ir radioaktyvių medžiagų koncentracijomis susitarta laikyti tokias, kurios, veikdamos žmogų labai ilgą laiką, vis dėlto nesukelia pastebimų sutrikimų ar susirgimų.

Kiekvienas papildomas jonizuojančių spindulių kiekis, kuris prisideda prie gamtinio spinduliavimo fono, žalingai veikia žmogų. Tačiau atominės energijos amžiuje žmogus negali visiškai išvengti papildomo spinduliavimo. Todėl papildomo spinduliavimo dozes reikia tiek apriboti, kad jos nebūtų žalingos tiek atskiriems individams, tiek ir visiems gyventojams.

1959 m. Tarptautinė apsaugos nuo radiacijos komisija patvirtino naujas rekomendacijas apie maksimalias leidžiamas radioaktyvių medžiagų koncentracijas vandenyje ir ore. Pagal šias rekomendacijas maksimali leidžiama jonizuojančių spinduliavimų dozė, kurią gauna darbininkas, neturi viršyti 0,1 ber per savaitę. Ta pati dozė yra nustatyta ir TSRS sanitarinėse taisyklėse. Metinė leidžiama dozė sudaro 5 ber. Šią maksimalią dozę leidžiama gauti asmenims, kurie dirba prie įrengimų su jonizuojančių spinduliavimų šaltiniais arba su radioaktyviomis medžiagomis. Šie asmenys priskiriami

A kategorijai. Gauta profesinė suminė jonizuojančių spindulių dozė per visą darbo laiką turėtų būti ne didesnė kaip:

$$D=5(N—18) \text{ ber},$$

čia D — profesinė suminė dozė, N — darbininko amžius metais ir 18 — profesinio darbo pradžia.

Išimtiniais atvejais vyresniems kaip 30 metų amžiaus žmonėms, remontuojantiems įrengimus, gali būti leidžiama viršyti aukščiau minėtą 5 ber išorinio spinduliavimo metinę dozę iki 12 ber. Ši dozė pridedama prie jau gautos iki šio momento. Jei suminė dozė didesnė už leidžiamą, apskaičiuojamą iš čia minėtos formulės, tai perteklius išlyginamas, sumažinant vėliau gaunamas dozes per sekančius 5 metus.

Prie B kategorijos priskiriami asmenys, kurie tiesiogiai nesusiduria su radioaktyviomis medžiagomis ir spinduliais, bet dirba gretimose patalpose arba sanitarinės apsaugos zonoje. Šiai kategorijai maksimali leidžiama spindulių dozė — 0,5 bero per metus, tai yra 10 kartų mažesnė, kaip A kategorijos.

C kategorijai priskiriami visi gyventojai, nesusiję su radioaktyviomis medžiagomis. Šiai kategorijai leidžiama spindulių dozė yra 0,05 bero per metus, tai yra 100 kartų mažesnė už profesiniams darbininkams leidžiamą gauti dozę. Apskaičiuojant C kategorijos asmenų gaunamą dozę, reikia turėti galvoje, kad jie spindulių gali būti veikiami visą parą.

Leidžiama gama spindulių dozė apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$P=\frac{100}{t},$$

kur P — dozės stiprumas mr/val, t — laikas valandomis per savaitę. Laikant darbo dieną lygią 6 val., P=2,8 mr/val.

Beta spindulių dozės dydis išreiškiamas beta dalelių, patenkančių į 1 cm^2 plotą per 1 s, skaičiumi ir nustatomas pagal šią formulę:

$$N=\frac{700}{t},$$

čia N — beta dalelių skaičius, t — valandų skaičius per savaitę. Dirbant kas dieną 6 val., N=20 beta dalelių į 1 cm^2 per 1 s.

Jei kūnas gerai apsaugotas nuo spindulių, tai rankų plaštakas veikiantis spindulių srautas gali 5 kartus viršyti nurodytą leidžiamą ribą, o beta dalelių — 10 kartų.

MAKSIMALIOS LEIDŽIAMOS RADIOAKTYVIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS

Maksimalios leidžiamos radioaktyvių medžiagų koncentracijos ore nustatomos, remiantis jų poveikiu organizmui ir atsižvelgiant į tų medžiagų spinduliavimo energiją, puskiekio skilimo periodą, tirpumą, dispersiškumą, toksiškumą, taip pat jų rezorbciją, pasiskirstymą organizme ir išsiskyrimą. Radioaktyvios medžiagos labiausiai žaloja tuos organus, kuriuose jų daugiausia susikaupia. Šie labiausiai žalojami organai vadinami kritiškais organais. Pagal organų jautrumą radioaktyvioms medžiagoms, jų susikaupimo kiekį ir daromą žalą skiriamos trys kritiškų organų grupės.

Pirmai kritiškų organų grupei priskiriama lytinės liaukos, lęšiukai, kraujo gamybos organai ir visas kūnas apskritai.

Antrai kritiškų organų grupei priskiriami raumenys, riebalinis audinys, kepenys, inkstai, kasa, prostata, plaučiai ir virškinimo traktas.

Trečioje kritiškų organų grupėje yra oda, skydliaukė ir kaulai.

Aukščiau minėtoms gyventojų kategorijoms, atsižvelgiant į kritiškųjų organų grupes, yra nustatytos maksimalios leidžiamos vidinio ir išorinio spinduliavimo dozės (25 lentelė).

25 lentelė

Maksimalios leidžiamos išorinio ir vidinio spinduliavimų dozės

Kategorija	Išorinis spinduliavimas		Vidinis spinduliavimas, kritiškieji organai					
			I grupės		II grupės		III grupės	
	ber/sav.	*ber/m.*	*ber/sav.*	*ber/m.*	*ber/sav.*	*ber/m.*	*ber/sav.*	*ber/m.*
A	0,1	5	0,1	5	0,3	15	0,6	30
B	0,01	0,5	0,01	0,5	0,03	1,5	0,06	3
C	0,001	0,05	0,001	0,05	0,01	0,5	0,02	1

Iš lentelės matyti, kad išorinio ir vidinio spinduliavimo dozės, kurias gali gauti visi gyventojai, numatytos 100 kartų mažesnės, negu profesiniams darbininkams. Tokiu būdu visiems gyventojams leistinos spinduliavimo dozės artimos natūralaus spinduliavimo dozėms. Lytinių liaukų gaunama vidinio spinduliavimo dozė prilygsta natūralaus fono spinduliavimo dozei, tačiau suminė išorinio ir vidinio spinduliavimo dozė yra dvigubai didesnė.

26 lentelė

Maksimalios leidžiamos radioaktyvių medžiagų koncentracijos

Radioaktyvieji izotopai	Maksimalios leidžiamos koncentracijos (Ci/l)			
	geriamajame vandenyje	gamybinių patalpų ore	sanitarinės zonos atmosferiniame ore	atmosferiniame ore už sanitarinės zonos ribų
Tritis, H_1^3	$3 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$7 \cdot 10^{-11}$
Anglis, C_6^{14}	$2 \cdot 10^{-7}$	$4 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-10}$	$4 \cdot 10^{-11}$
Natris, Na_{11}^{24}	$8 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-12}$
Fosforas, P_{15}^{32}	$5 \cdot 10^{-9}$	$7 \cdot 10^{-11}$	$7 \cdot 10^{-12}$	$7 \cdot 10^{-13}$
Siera, S_{16}^{35}	$7 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-12}$
Chloras, Cl_{17}^{36}	$7 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-11}$	$2 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-13}$
Argonas, Ar_{18}^{41}	—	$2 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-11}$
Kalcis, Ca_{20}^{45}	$3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$3 \cdot 10^{-12}$	$3 \cdot 10^{-13}$
Chromas, Cr_{24}^{51}	$5 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-11}$
Geležis, Fe_{26}^{55}	$3 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-12}$
Geležis, Fe_{26}^{59}	$1 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$3 \cdot 10^{-12}$	$3 \cdot 10^{-13}$
Kobaltas, Co_{27}^{60}	$1 \cdot 10^{-8}$	$9 \cdot 10^{-12}$	$9 \cdot 10^{-13}$	$9 \cdot 10^{-14}$
Varis, Cu_{29}^{64}	$6 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-11}$
Cinkas, Zn_{30}^{65}	$1 \cdot 10^{-8}$	$6 \cdot 10^{-11}$	$6 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-13}$
Bromas, Br_{35}^{82}	$1 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-11}$	$2 \cdot 10^{-12}$
Stroncis, Sr_{38}^{89}	$3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$3 \cdot 10^{-12}$	$3 \cdot 10^{-13}$

Radioaktyvieji izotopai	Maksimalios leidžiamos koncentracijos (*Ci/l*)			
	geriamajame vandenyje	gamybinių patalpų ore	sanitarinės zonos atmosferiniame ore	atmosferiniame ore už sanitarinės zonos ribų
Stroncis, Sr^{90}_{38}	$3\cdot10^{-11}$	$3\cdot10^{-13}$	$3\cdot10^{-14}$	$3\cdot10^{-15}$
Sidabras, Ag^{111}_{47}	$1\cdot10^{-8}$	$2\cdot10^{-10}$	$2\cdot10^{-11}$	$2\cdot10^{-12}$
Alavas, Sn^{113}_{50}	$2\cdot10^{-8}$	$5\cdot10^{-11}$	$5\cdot10^{-12}$	$5\cdot10^{-13}$
Jodas, J^{131}_{53}	$6\cdot10^{-10}$	$9\cdot10^{-12}$	$9\cdot10^{-13}$	$9\cdot10^{-14}$
Cezis, Cs^{134}_{55}	$1\cdot10^{-9}$	$1\cdot10^{-11}$	$1\cdot10^{-12}$	$1\cdot10^{-13}$
Cezis, Cs^{137}_{55}	$1\cdot10^{-9}$	$1\cdot10^{-11}$	$1\cdot10^{-12}$	$1\cdot10^{-13}$
Auksas, Au^{198}_{79}	$1\cdot10^{-8}$	$2\cdot10^{-10}$	$2\cdot10^{-11}$	$2\cdot10^{-12}$
Polonis, Po^{210}_{84}	$2\cdot10^{-11}$	$1\cdot10^{-14}$	$1\cdot10^{-15}$	$1\cdot10^{-16}$
Toronas, Th^{220}_{86}	—	$1\cdot10^{-11}$	$3\cdot10^{-12}$	$1\cdot10^{-12}$
Radonas, Rn^{222}_{86}	—	$3\cdot10^{-11}$	$1\cdot10^{-11}$	$3\cdot10^{-12}$
Radis, Ra^{226}_{88}	$5\cdot10^{-11}$	$3\cdot10^{-14}$	$3\cdot10^{-15}$	$3\cdot10^{-16}$
Toris, Th^{232}_{90}	$1\cdot10^{-11}$	$2\cdot10^{-15}$	$2\cdot10^{-16}$	$2\cdot10^{-17}$
Toris, Th^{232}_{90}	0,1 mg/l	0,02 mg/m³	$2\cdot10^{-3}$ mg/m³	$2\cdot10^{-4}$ mg/m³
Uranas, $U^{233-238}_{92}$	$3\cdot10^{-11}$	$2\cdot10^{-14}$	$2\cdot10^{-15}$	$2\cdot10^{-16}$
Uranas, U^{238}_{92}	0,05 mg/l	0,02 mg/m³	$2\cdot10^{-3}$ mg/m³	$2\cdot10^{-4}$ mg/m³

Turint galvoje, kad alfa dalelių šaltiniai, patekę į organizmą, sudaro žymiai didesnį pavojų, kaip beta dalelių šaltiniai, pirmiesiems yra nustatytos mažesnės leidžiamos koncentracijos tiek ore, tiek ir vandenyje. Be to, kai kurie alfa daleles spinduliuojantieji izotopai susikaupia atskiruose organuose ir labai palengva išsiskiria iš organizmo. Todėl šiems izotopams yra nustatytos mažiausios koncentracijos — 10^{-15}—10^{-14} Ci/l darbo patalpų ore. Iš tokių izotopų yra uranas, toris, radis ir polonis. Be to, maksimalios leidžiamos

radioaktyvių izotopų koncentracijos ore yra žymiai mažesnės, kaip įprastų nuodingų medžiagų.

Maksimalios leidžiamos radioaktyvių medžiagų koncentracijos vandenyje nustatomos, laikant, kad žmogus per dieną suvartoja 2,2 l vandens. Be to, žmogus radioaktyvių medžiagų gauna su augalinės ir gyvulinės kilmės maisto produktais. Suminis radioaktyvių medžiagų kiekis, gaunamas su maisto produktais ir vandeniu, neturėtų viršyti maksimalios leidžiamos jų koncentracijos vandenyje, padauginus iš 2,2, tai yra iš suvartojamo vandens kiekio per dieną.

APSAUGA NUO IŠORINIO SPINDULIAVIMO

Nuo išorinio spinduliavimo apsisaugoma, padarant reikiamose vietose stacionarias arba kilnojamas užtvaras. Užtvaromis galima atskirti tiek darbo vietas, tiek ir atskiras patalpas.

Apsauga nuo alfa ir beta spinduliavimų. Kadangi iš radioaktyvių izotopų išlekiančios alfa dalelės oru nulekia 9 cm, o gyvame audinyje — 0,01 cm, todėl apsisaugoti nuo jų nesunku. Jei alfa dalelių šaltinis yra 10 cm atstumu nuo darbininko, jo neapdengtos kūno dalys nebus žalojamos. Guminės pirštinės ir dėvimi drabužiai pilnai apsaugo nuo šios rūšies spinduliavimo.

Beta dalelių nulekiamas atstumas priklauso nuo jų energijos. Pavyzdžiui, 0,5, 1 ir 2 MeV beta dalelės oru nulekia 119, 306, kartais ir 710 cm, o gyvame audinyje — 1,78, 4,8 ir 11,1 cm. Todėl beta spinduliavimas, įsiskverbęs į paviršinius kūno audinius, gali juos žaloti. Įdėti į ampules beta dalelių šaltiniai beveik nepavojingi, nes ampulių stiklas absorbuoja beta spinduliavimus. Tačiau, atliekant manipuliacijas su atvirais beta preparatais, gali nukentėti rankų oda (ūminis pažeidimas). Todėl šiuo atveju reikia vartoti apsauginius ekranus, ilgas reples, laikytuvus ir kitus instrumentus. Ekranai gaminami iš stiklo, plastmasių ir plonų metalo lapų. Dažniau vartojami permatomi organinio ar silikatinio stiklo ekranai, 5—10 mm storio. Apsaugai nuo beta spinduliavimų reikia ekranus gaminti iš lengvųjų medžiagų, nes didelių energijų beta dalelės, įsiskverbusios

į sunkias ekrano medžiagas, labiau sukelia stabdomąjį rentgeno spinduliavimą.

Atliekant įvairias manipuliacijas su beta daleles skleidžiančiais preparatais, visada reikia užsidėti akinius, net ir tuo atveju, kai išlaikomas reikiamas atstumas ir ekranai nereikalingi, nes šie spinduliai labai sužaloja akių rageną.

Apsauginių ekranų nuo beta spinduliavimų storis apskaičiuojamas pagal šią apytikrę formulę:

$$d = 0{,}54\ E_{max} - 0{,}15.$$

Čia d — apsauginio ekrano storis g/cm^2 ir E_{max} — beta spektro maksimali energija MeV.

Apsauga nuo gama spinduliavimų. Gama spinduliai yra žymiai skvarbesni. Todėl, norint sudaryti nežalingas sveikatai darbo sąlygas, reikia žinoti šaltinio aktyvumą miligramekvivalentais radžio (mg-ekv Ra), nesukeliančią pavojaus darbo trukmę ir atstumą iki šaltinio. Visa tai galima apskaičiuoti iš šios formulės:

$$D = \frac{M \cdot 8{,}4\ t}{R^2 \cdot 10^4},$$

kur D — maksimali leidžama dozė r/sav., lygi 0,1 r/sav., M — izotopo ekvivalentas radžio (mg-ekv Ra), R — atstumas iki šaltinio, t — radioaktyvios medžiagos spinduliavimo trukmė darbo metu val/sav.

Preparato ekvivalentas mg-ekv Ra irgi būna žinomas. Pagal pateiktą formulę galima apskaičiuoti atstumą (R), jei žinoma darbo trukmė (t) ir atvirkščiai — apskaičiuojama trukmė, jei žinomas atstumas.

Jei dirbama su palyginti labai aktyviais gama spinduliavimo šaltiniais, turi būti įrengtos apsauginės užtvaros arba ekranai. Sulaikantis spindulius ekranas parenkamas, atsižvelgiant į spinduliavimo energiją, atliekamą darbą ir darbo trukmę. Apsauginės užtvaros ir ekranai daromi iš švino, ketaus ir betono. Kuo mažesnis medžiagos tankumas, tuo storesnis turi būti ekranas. Švininiai ekranai iš lauko pusės padengiami lengvomis medžiagomis (organiniu stiklu arba aliuminiu antriniams elektronams absorbuoti).

Dirbant su gama spinduliavimo šaltiniais, darbo operacijoms stebėti už ekrano įrengiami veidrodžiai arba specia-

lūs stebėjimo langeliai iliuminatoriai iš švinuoto stiklo. Stacionarių apsauginių kamerų žemutinė dalis daroma iš ketaus; joje įtaisomi lanksčiai (šarnyrai) su manipuliatoriumi, o viršutinėje dalyje — stebėjimo langelis su švinuotu stiklu. Vartojami taip pat ir stumdomi ant ratukų ekranai. Jie, atliekant manipuliacijas su gama spinduliavimo šaltiniais, pristumiami prie traukos spintos ar stalo. Ekranų apsaugines savybes reikia tikrinti.

APSAUGOS PRIEMONĖS, DIRBANT SU ATVIROMIS RADIOAKTYVIOMIS MEDŽIAGOMIS

Dirbant su atviromis, tai yra ne ampulėse esančiomis radioaktyviomis medžiagomis, reikia ne tik apsisaugoti nuo išorinio spinduliavimo, bet taip pat ir nuo darbo aplinkos užteršimo tomis medžiagomis. Todėl šiam darbui patalpos turi būti specialiai išplanuotos ir atitinkamai įrengtos. Ypatingas dėmesys kreipiamas į vidaus apdailą, įrengimus ir vėdinimo sistemą.

Priklausomai nuo izotopo toksiškumo ir jo radioaktyvumo, operacijų metu visi darbai su radioaktyviais izotopais skirstomi į tris klases.

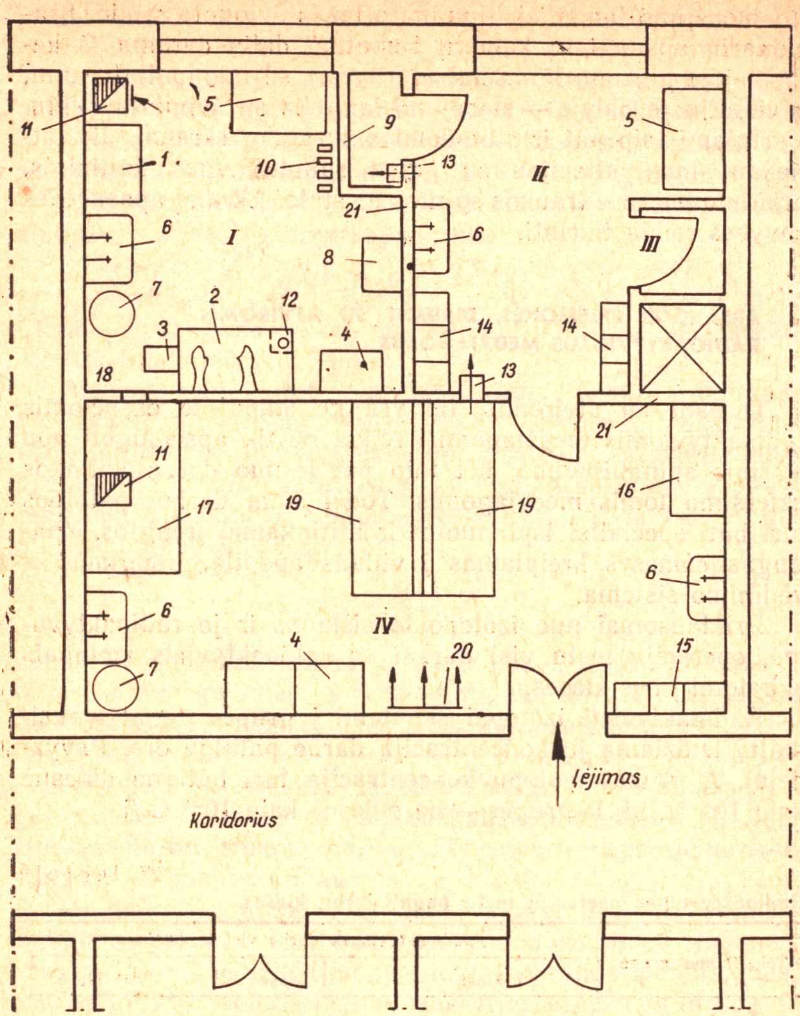
Radioaktyvieji izotopai skirstomi į grupes pagal maksimalią leidžiamą jų koncentraciją darbo patalpų ore. Pavyzdžiui, A grupės izotopų koncentracija turi būti ne didesnė kaip 10^{-13} Ci/l, D grupės — ne didesnė kaip 10^{-9} Ci/l.

27 lentelė

Radioaktyvumas operacijų metu pagal darbų klases

Toksiškumo grupė	Radioaktyvumas darbo vietoje (*mCi*)		
	I klasė	II klasė	III klasė
A	10	0,01—10	0,0001—0,01
B	100	0,1—100	0,001—0,1
C	1000	1—1000	0,01—1
D	10000	10—10000	0,1—10

III klasės darbus galima dirbti paprastose chemijos laboratorijose.



54 pav. Patalpų I ir II klasės darbams atlikti išplanavimas ir įrengimas:
I — saugykla; *II* — sanitarinė švarykla; *III* — dušas; *IV* — laboratorija; *1* — seifas-saugykla; *2* — išfasavimo boksas su pirštinėmis; *3* — bokso prieškamera; *4* — įstiklintos medicininės spintos; *5* — stalas dozimetrinei aparatūrai; *6* — kriauklė su šiltu ir šaltu vandeniu; *7* — kibirai su pedaliniu dangčiu; *8* — kilnojamas padengtas stiklu stalelis; *9* — barjeras 150 cm aukščio; *10* — kaliošai; *11* — ištraukiamasis ortakis; *12* — audeklinis filtras iš bokso; *13* — audeklinis filtras pertvaroje; *14* — spintelės darbo drabužiams; *15* — spintelės išeiginiams drabužiams; *16* — stalas matavimo prietaisams; *17* — traukos spinta; *18* — anga pertvaroje izotopams perduoti į traukos spintą; *19* — laboratoriniai (cheminiai) stalai; *20* — pučiamos angos žaluzi; *21* — įstiklinta pertvara

Dirbantieji apsaugai dėvi baltos ir tankios medžiagos (moleskino) chalatą, kepuraitę ir gumines arba chlorvinilines pirštines.

II klasės darbai atliekami specialiai įrengtose ir atskirtose nuo kitų patalpų laboratorijose. Patalpų sienos turi būti dažytos aliejiniais dažais, o grindys padengtos plastmase. Įvairios operacijos su radioaktyviomis medžiagomis atliekamos specialiose apsauginėse kamerose, boksuose arba traukos spintose. Iš apsauginių kamerų ir traukos spintų ištraukiamas oras filtruojamas, kad būtų galima sulaikyti radioaktyvius aerozolius. Pačios manipuliacijos su radioaktyviomis medžiagomis atliekamos, naudojant įvairias reples, laikiklius ir manipuliatorius.

Jei yra pavojus darbo metu susiteršti radioaktyviomis medžiagomis, prisijuosiama plastmasinė prijuostė ir užsimaunami antrankoviai, o kartais užsidedamas ir respiratorius. Baigus darbą, reikia nusiprausti po dušu.

Laboratorija, kurioje atliekami pirmos klasės darbai, įrengiama atskirame pastate arba bent atskirame sparne su atskiru įėjimu. Laboratorijos patalpos pagal galimą užteršimą radioaktyviomis medžiagomis suskirstomos į 3 zonas: užterštą, apyšvarę ir švarią zoną. Užterštajai zonai tenka maždaug 25% viso ploto.

Užterštos zonos patalpose dirbama su atviromis radioaktyviomis medžiagomis. Čia būna apsauginės kameros, boksai ir transporto priemonė, čia išimamos ir sukraunamos į konteinerius radioaktyviosios medžiagos. Dirbantieji užterštoje zonoje dėvi specialų pneumokostiumą su oro tiekimu, kad, atliekant įvairias operacijas su atviromis radioaktyviomis medžiagomis, jų nepatektų į organizmo vidų. Iš šios zonos išeinama pro sanitarinę švaryklą, kurioje plaunami arba pakeičiami specdrabužiai.

Apyšvarėje zonoje taip pat dirbama su atviromis radioaktyviomis medžiagomis, tačiau apsauginėse kamerose ir boksuose. Šios zonos patalpos užteršiamos atsitiktinai, avarijos metu, nustojus veikti vėdinimui, prakiurus pirštinėms ir t. t. Iš apyšvarės zonos taip pat einama pro sanitarinę švaryklą.

Švarioje zonoje su radioaktyviais izotopais nedirbama. Todėl čia mažiausia galimybė jais užsiteršti.

Pirmos klasės darbams skirtose laboratorijose įrengiamas specialus vėdinimas. Ištraukiamas oras filtruojamas. Užterštos zonos remonto ir dezaktyvavimo darbai atliekami iš apyšvarės zonos.

I ir II klasės darbams skirtose laboratorijose sistemingai dozimetrais tikrinamas gama spinduliavimo fonas. Taip pat reikia tikrinti darbo paviršių, patalpų oro, darbo drabužių, dirbančiųjų rankų ir kūno užteršimo radioaktyviomis medžiagomis laipsnį.

REIKALAVIMAI LABORATORIJŲ ĮRENGIMAMS

Radioaktyvių medžiagų laboratorijų įrengimai turi būti lengvai valomi ir dezaktyvuojami. Tuo tikslu įrengimams parenkama atitinkama apdailos medžiaga ir konstrukcija. Įrengimams plačiai vartojama stiklas, plastmasės, nerūdijantis plienas, porcelianas ir fajansas. Įrengimų kampai išlenkiami lanku, sudūrimai daromi lygūs, paviršiai padengiami šviesių spalvų emaliu ar nitrolaku.

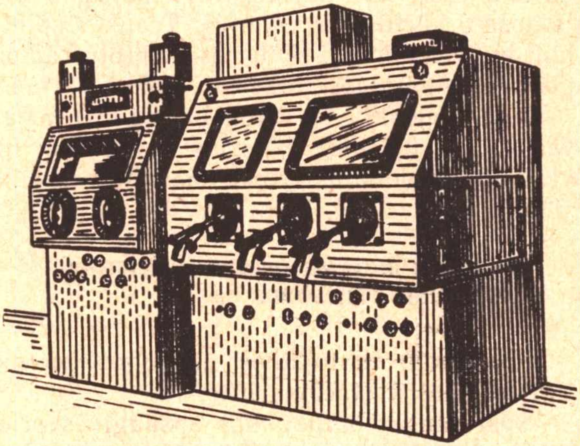
Traukos spintos. Traukos spintos naudojamos II arba III klasės darbams. Spintos horizontalioji plokštuma padengiama glazūruotomis plytelėmis, rūgštims atspariu emaliu arba atspariais plastikais. Spintos vidinis paviršius dažomas emaliniais dažais. Kriauklės ir nupylimo sifonai įmontuojami, nepaliekant plyšių. Traukos spintos turi būti sujungtos su ištraukiamąja ventiliacija.

Boksai darbams su alfa ir beta spinduliavimo šaltiniais. Pirmos ir antros klasės darbai atliekami hermetiškose apsauginėse kamerose — boksuose, kurių fasadinėje sienelėje įtvirtintos guminės pirštinės. Bokso karkasas daromas iš aliuminio, priekinė ir šoninės sienelės yra įstiklintos. Stiklų sujungimai sandarinami guma. Šoninėje bokso sienelėje įrengiamas prieškameris medžiagoms paduoti. Bokso vidus apšviečiamas liuminescenciniu šviestuvu. Vėdinimui įrengta tiekiamoji ir ištraukiamoji ventiliacija. Ištraukiamasis oras praeina pro drobinį filtrą.

Bokso dugne įtaisomas piltuvas, sujungtas su kanalizacija. Boksas aprūpinamas vandeniu ir dujomis. Jame turi būti plastmasinis padėklas ir emaliuotos kliuvetės atliekoms. Sudėtingesnės konstrukcijos boksuose po jų dugnu yra tal-

pyklos kietoms ir skystoms atliekoms. Trys tarpusavyje sujungti boksai naudojami indams plauti ir džiovinti.

Boksai darbams su gama spinduliavimo šaltiniais. Kai kurie darbai su gama spinduliavimo šaltiniais atliekami ir traukos spintose, apsisaugant nuo spinduliavimo šviniais ekranais. Šiuo atveju būtinai reikia naudotis ilgomis replėmis ir laikytuvais, kad rankos bent iš dalies būtų apsaugotos nuo gama spindulių veikimo.



55 pav. Universalinė kamera darbui su gama radioaktyviais preparatais

Kai tenka dirbti su didelio galingumo gama spinduliavimo šaltiniais, apsauginės sienelės turi būti storos. Jei šios sienelės yra 15 cm storio, naudojami įvairių konstrukcijų manipuliatoriai (špaginiai manipuliatoriai, įtaisyti rutulinėje atramoje). Kai apsauginės sienelės yra 20 cm storio ir storesnės, vartojamos mechaninės rankos. Vykdomos operacijos stebimos pro švinuoto stiklo langučius arba pro optinę sistemą, arba televizoriaus ekrane. Gaminami ir specialūs su čia minėtais įtaisais boksai, pritaikyti darbams su gama spinduliavimo šaltiniais.

Vėdinimas. Kad patalpų oras neužsiterštų radioaktyviomis medžiagomis, įrengiama ventiliacija. Svarbiausi vėdinimo sistemos uždaviniai yra šie:

1) pašalinti užterštą radioaktyviais aerozoliais, garais ar dujomis orą iš jų atsiradimo vietos, apsauginių kamerų, boksų ir traukos spintų;

2) sudaryti neigiamą slėgį traukos spintose ir boksuose;

3) trijų zonų laboratorijoje labiausiai praretintas oras turi būti užterštoje zonoje. Todėl reikia sudaryti trauką, kad iš švariosios zonos oras būtų traukiamas į apyšvarę, iš šios — į užterštąją zoną.

Ištraukiamas užterštas oras, prieš patekdamas į atmosferą, turi būti filtruojamas aerozoliams sulaikyti.

Apyšvarės zonos patalpose, kuriose atliekami I klasės darbai, oras turi pasikeisti 10 kartų, o švarios zonos patalpose 5 kartus per valandą. Traukos spintos ir boksai turi būti hermetiški, kad iš jų nesiskverbtų radioaktyvios medžiagos. Šiose patalpose oras turi judėti 1,5 m/s greičiu.

Kad radioaktyvūs aerozoliai su oru nepatektų į vėdinimo vamzdžius, įtaisomi specialūs audekliniai filtrai. Radioaktyvių dujų (radono ir torono) šie filtrai nesulaiko.

RENTGENO IR GAMA SPINDULIŲ ĮRENGINIŲ APSAUGINĖS PRIEMONĖS

Praktikoje vartojamos apsaugos priemonės skirstomos į kilnojamas ir stacionarines.

Svarbiausios kilnojamos apsauginės priemonės yra šios: rentgeno vamzdelių apsauginiai gaubtai, tubusai ir diafragmos, kurios apriboja spindulių pluoštą, širmos, konteineriai radioaktyviems preparatams laikyti bei pervežti ir kt.

Stacionarinius įrengimus sudaro apsauginės sienos, apsauginiai grindų ir lubų perdenginiai, apsauginės langų ir durų angos bei stacionariniai gama spindulių šaltinių apsaugos įtaisai.

Rentgenografijos kabinetų apsauginės priemonės. Diagnostikos tikslams vartojami rentgeno aparatai, kuriems reikalinga įtampa iki 110 kV. Apsauginėms priemonėms priklauso: vamzdelio gaubtas, kuris praleidžia spindulius pro langelį viena kryptimi; diafragma švitinimo laukui apriboti; tubusas, kuris apsaugo nuo išsklaidyto spinduliavimo, kylančio įvairiose vamzdelio dalyse, langelio kraštuose ir diafragmoje; širma ties valdymo pultu.

Rentgenoskopijos kabinetų apsauginės priemonės. Rentgenoskopijos kabinete, be minėtų apsaugos priemonių, dar yra

šios: 1) švinuotas stiklas, esantis prieš šviečiantį ekraną; 2) švinuotos gumos skydeliai prie ekrano rėmo gydytojo liemeniui nuo išsklaidyto spinduliavimo apsaugoti; 3) širma, skirta žemutinei kūno daliai apsaugoti nuo išsklaidyto spinduliavimo; 4) apsauginiai drabužiai, kaip švinuotos gumos prijuostė ir pirštinės; 5) spinduliavimo dozės mažinimas, peršvietimo metu vartojant didesnio jautrumo ekranus; geriau filtruojant spinduliavimą (filtrai iki 3 mm Al); naudojant elektroninius optinius keitiklius ir televizinį vaizdo perdavimo principą. Šios pastarosios priemonės gali labai sumažinti profesinę rentgenologui daromą žalą.

Rentgenoterapijos kabinetų apsauginės priemonės. Rentgenoterapijai vartojami rentgeno aparatai, kuriems reikalinga iki 200 kV įtampos srovė. Pradedami vartoti rentgeno aparatai, veikiantieji, įjungus ir kelių milijonų voltų įtampą. Taip gaunami didelės energijos rentgeno spinduliai. Rentgenoterapijos kabinetuose taikomos analogiškos priemonės, kaip ir diagnostikos kabinetuose, tik apsauginės užtvaros turi būti storesnės. Be to, seanso metu, kai veikia rentgeno vamzdelis, medicinos personalas turi būti už apsauginės užtvaros, o ligonis — atskiroje kabinoje.

Kad gretimų patalpų darbuotojų neveiktų išsklaidytas spinduliavimas, rentgeno kabinetuose įrengiamos stacionarinės apsauginės sienos ir perdenginiai. Stacionarinės apsauginės sienos ir perdenginiai įrengiami, atsižvelgiant į maksimalią rentgeno aparato įtampą ir atstumą nuo vamzdžio. Rentgenoterapijos kabinetuose, be atitinkamo storio sienų ir perdenginių, turi būti nelaidžios rentgeno spinduliams kabinos durys ir stebimasis langas. Stacionarinių užtvarų, saugančių nuo spinduliavimų, kurie sklinda, pavyzdžiui, iš 200 kV rentgeno aparato, storis turi būti ekvivalentiškas 4—6 mm švino.

Gamaterapijos kabinetų apsauginės priemonės. Gamaterapijos aparatuose vartojamas kobaltas, Co_{7}^{60}, kurio gama spindulių energija yra 1,17 ir 1,33 MeV, ir cezis, Cs_{55}^{137}, kurio gama spindulių energija lygi 0,66 MeV.

Šių aparatų apsauginė kamera, kai spinduliavimo šaltinis nenaudojamas, 1 m atstumu nuo aparato spinduliavimo dozę bet kuria kryptimi sumažina iki 2 mr/val. arba net ir labiau. Kadangi naudojamą spinduliavimo šaltinį galima

nukreipti bet kuria kryptimi, gama aparatai statomi specialiai įrengtuose kabinetuose, kurių sienos ir perdenginiai apsaugoti.

Gamaterapijos kabineto stacionarių apsauginių užtvarų storis, tai yra jų švino ekvivalentas, priklauso nuo spinduliavimo šaltinio aktyvumo ir nuo atstumo tarp jo ir dirbančiojo personalo. Pavyzdžiui, jei virš gamaterapijos kabineto, kuriame pastatytas gama spindulių šaltinis 400 gekv radžio, būtų antras aukštas, tai perdenginių tarp aukštų storis turėtų būti ekvivalentiškas 24 cm švino. Šiuo atveju 2,3 g/cm^2 tankumo betono siena turėtų būti 120 cm storio.

Gamaterapijos kabineto durys apsaugomos, pastatant viduje papildomą sieną (skydą). Tokiu atveju duris galima daryti lengvesnes. Tikslinga duris sujungti su gama šaltinio uždarymu, kad niekas negalėtų įeiti į kabinetą, kol šaltinis atviras.

Ligoniui stebėti įrengiama švinuotu stiklu įstiklintas langelis, periskopas arba televizijos aparatas.

Gama spinduliavimo šaltinio Co^{60}_{27} apsauginės kameros korpusas daromas iš švino ar volframo. Ekvivalentinis švino ir volframo storių santykis yra 1,4 : 1.

Stacionarinės apsauginės kabineto užtvaros statomos iš betono, baritinio betono arba plytų.

Apsauga nuo pramoninių ir laboratorinių rentgeno spinduliavimo šaltinių. Defektoskopija rentgeno spinduliais atliekama, vartojant fluorescuojantį ekraną arba jonizuojančius indikatorius. Defektoskopijai vartojami stacionariniai ir kilnojami rentgeno aparatai.

Rentgenodefektoskopijos stacionariniuose kabinetuose įrengiamos tokios pat apsauginės priemonės, kaip ir rentgenoterapijos kabinetuose. Atliekant defektoskopiją kilnojamais rentgeno aparatais cechuose, naudojamos apsauginės širmos ir kitokios užtvaros, apsaugančios dirbančiuosius nuo išsklaidyto spinduliavimo. Išsklaidytas spinduliavimas gali sklisti nuo tubuso, diafragmos kraštų ir nuo paties peršviečiamo objekto.

Rentgeno struktūrinei ir spektrinei analizei vartojami aparatai, kurie skleidžia plonus kryptingus rentgeno spindulių pluoštelius. Šių rentgeno spindulių įtampa siekia 80—100 kV, kartais ir daugiau. Darbo metu ypač reikia vengti atsitik-

tinai pakišti ranką po spinduliais, nes jie gali sunkiai sužaloti.

Apsauga nuo pramonės ir tyrimo tikslams vartojamų gama spinduliavimų šaltinių. Stacionaruose gamadefektoskopija turi būti atliekama gerai įrengtose specialiose apsauginėse kabinose. Vartojant kilnojamus gama aparatus, cechuose turi būti kilnojamos apsauginės užtvaros. Nežiūrint to, reikia iš peršvietimo vietos išvesti darbininkus ir naudotis distancinio valdymo priemonėmis.

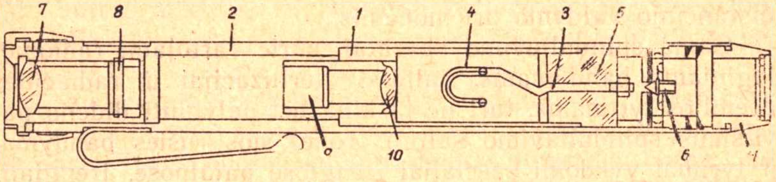
Gama spinduliavimo aparatai, kurie vartojami radiobiologiniams bandymams, šaltajai sterilizacijai ir radiacinės chemijos tyrimams, turi ne taškinį, bet palyginti didelio paviršiaus spinduliavimo šaltinį. Todėl šios rūšies bandymai ir tyrimai vykdomi specialiai įrengtose patalpose. Įrengiant apsaugos priemones, atsižvelgiama ne tik į spinduliavimo stiprumą, bet ir spinduliavimo šaltinio paviršiaus dydį bei peršviečiamų objektų keitimų dažnumą. Dėl šių aplinkybių tenka kreipti ypatingą dėmesį į gerą signalizacijos ir durų sujungimo su spinduliavimo įtaisu įrengimą, kad švitinimo metu niekas nepatektų į patalpą. Patalpų sienos ir perdenginiai daromi reikiamo storio iš statybinių medžiagų. Kilnojamų įtaisų apsaugai vartojamas švinas ar volframas.

DOZIMETRINĖ KONTROLĖ

Dozimetrinei kontrolei vartojami keturių rūšių prietaisai: 1) prietaisai išorinio spinduliavimo intensyvumui matuoti, arba dozimetrai; 2) prietaisai užteršimo laipsniui matuoti — radiometrai ir indikatoriai; 3) prietaisai oro ir vandens aktyvumui nustatyti; 4) prietaisai individualiai dozimetrijai. Šie prietaisai sudaryti iš Geigerio-Milerio skaitiklio arba jonizacijos kameros ir matavimo bloko. Pastarasis susidaro iš maitinimo bloko ir matuojamojo prietaiso.

Prietaisai spinduliavimams matuoti skirstomi į stacionarinius ir kilnojamus. Stacionarinių prietaisų sekikliai išdėstomi patalpose, kuriose dirbama su radioaktyviomis medžiagomis arba veikia jonizuojančio spinduliavimo šaltiniai, o matavimo prietaisai — centriniame dozimetriniame pulte. Gana dažnai vartojami ir portatyviniai dozimetrai.

Dozimetrus dažnai reikia tikrinti ir kalibruoti, pasinaudojant etaloniniais spinduliavimo šaltiniais arba kontroliniais dozimetrais. Retai tikrinant, gali būti didelės paklaidos. Be to, darbo metu tenka liesti sekikliais užterštus paviršius, įrengimus ir darbo drabužius. Todėl jie užsiteršia ir jų parodymai gali būti netikslūs. Kad to neatsitiktų, sekikliai laikomi celofano ar polietileno įmautėse, kurios dažnai keičiamos.



56 pav. Kišeninis dozimetras, vartojamas dirbant su kietais Rentgeno ir gama spinduliais, kai spinduliavimo dozė ne didesnė kaip 100 *mr/min*. Prietaisas susideda iš jonizacijos kameros, elektroskopo ir mikroskopo: *1* — jonizacijos kameros išorinis elektrodas; *2* — prietaiso sienelė; *3* — aliuminio laikiklis; *4* — platinuotas kvarco siūlelis; *5* — skaidrus gintarinis izoliatorius; *6* — spyruoklinis kontaktas; *7* — mikroskopo okuliaras; *8* — mikroskopo skalė; *9* — mikroskopo diafragma; *10* — mikroskopo objektyvas; *11* — apsauginė kepuraitė

Asmeniniai, arba kišeniniai, dozimetrai yra mažo automatinio plunksnakočio pavidalo kondensatorinės jonizacijos kameros. Jie įkraunami ir laikomi laboratorijos darbuotojų viršutinėse chalatų kišenėse. Veikiamos jonizuojančių spindulių, kameros pamažu išsikrauna. Pagal išsikrovimą dienos ar savaitės pabaigoje apskaičiuojama darbuotojo gauta dozė.

Jonizuojantieji spinduliavimai taip pat veikia ir fotofilmo emulsiją. Todėl vartojami ir filminiai dozimetrai. Savaitės pradžioje darbininkams išduodami maži fotofilmo gabaliukai, suvynioti į juodą popierių arba įdėti į specialias kasetes. Darbininkai jas laiko viršutinėse chalato kišenėse. Savaitės pabaigoje filmai išryškinami kartu su etaloniniais filmais, ir fotometru įvertinamos per savaitę gautos spinduliavimų dozės.

Kiekvienam dirbančiajam su radioaktyviomis medžiagomis užpildoma speciali kortelė spinduliavimo dozių apskaitai.

Dozimetrinės kontrolės darbo apimtis. Dozimetrinę kontrolę vykdo tam tikslui paruošti asmenys. Didelėse įmonėse veikia atskira dozimetrinė tarnyba, kuri turi savo etatus, savo patalpas, įrengimus ir priemones. Mažose įmonėse ir

įstaigose dozimetrine kontrole rūpinasi atskiras šiam tikslui išskirtas asmuo.

Dozimetrinės kontrolės darbo apimtis gana plati. Visų pirma tenka žiūrėti, kad būtų laikomasi sanitarijos taisyklių ir normų, dirbant su radioaktyviais izotopais. Sistemingai tikrinamas patalpų oro ir ištraukiamo pro vėdinimo angas oro radioaktyvumas, taip pat ir nuleidžiamo vandens radioaktyvumas. Nuolat reikia tikrinti, ar dirbančiųjų drabužiai, darbo vietos paviršiai, įrengimai, boksai, apsauginės kameros, traukos spintos, sienos bei grindys neužteršti radioaktyviomis medžiagomis.

Dozimetrinės kontrolės darbuotojas išduoda leidimus remonto ir avariniams darbams atlikti, esant dideliam radioaktyviam užteršimui, nurodo atliekamo darbo trukmę, individualias apsaugos priemones ir darbo drabužius.

Dozimetrinės kontrolės darbuotojų pareiga tikrinti, kaip dezaktyvuojami įrengimai ir patalpos, kaip laikomi radioaktyvūs izotopai, kaip renkamos, laikomos ir užkasamos radioaktyvių medžiagų atliekos. Jie dalyvauja, ruošiant ir vykdant saugaus darbo priemones. Be šios kontrolės leidimo negali pradėti veikti jokie įrengimai, kuriuose yra radioaktyvūs izotopai.

Visiems darbininkams nustatomos gaunamos radioaktyvių spinduliavimų kartinės, dienos ir savaitės dozės. Vedama gaunamų dozių apskaita.

Dozimetrinės kontrolės darbuotojai dalyvauja, aiškinant avarijų, nelaimingų įvykių, profesinių susirgimų priežastis, taip pat vykdant periodinę medicininę apžiūrą. Aptikus bet kuriuos sutrikimus, atsiradusius dėl jonizuojančių spinduliavimų, darbininkas perkeliamas į kitą nekenksmingą darbą.

DARBO HIGIENA

DARBO HIGIENOS UŽDAVINIAI. DIRBANČIŲJŲ SVEIKATOS APSAUGA

Darbo higiena, arba profesinė, pramoninė higiena, tiria dirbančiojo darbo sąlygas ir jų įtaką jo sveikatai, nurodo apsaugos priemones, stebi jų efektyvumą ir kontroliuoja, ar tos priemonės tikslingai naudojamos. Darbo higienos uždavinys yra ne tik saugoti ir stiprinti dirbančiojo sveikatą, bet kartu kelti ir darbingumą. Dirbančiojo sveikata ir gamybiniai-ekonominiai faktoriai yra taip tarpusavyje persipynę, kad kiekvienas sveikatos apsaugos darbuotojas, siūlydamas vienas ar kitas priemones, kontroliuodamas darbo sąlygas, turi gerai išmanyti ir gamybos technologinius procesus. Darant išvadas, reikia atsižvelgti į socialines-buitines sąlygas, išsilavinimą, atliekamą darbą (fizinis ar protinis), į skirtumus tarp darbo mieste ir kaime. Žmogaus darbas kartais skirstomas į protinį ir fizinį. F i z i n i u darbu vadiname tokį, kuriame vyrauja fizinė jėga, p r o t i n i u — kuriame vyrauja psichinės veiklos formos. Tačiau nėra grynai fizinio ir grynai protinio darbo, nes bet kurioje žmogaus veikloje dalyvauja visas organizmas. Tobulėjant gamybai, ateityje skirtumai tarp fizinio ir protinio darbo išnyks. Fizinio darbo žmonės savo kultūriniu-techniniu lygiu pakils iki protinio darbo žmonių lygio. Mechanizuojant žemės ūkį, statant gamyklas kaimo vietovėse, darbininko ir valstiečio darbas taip pat supanašės.

Žmogaus darbui patobulinti ir palengvinti daug reikšmės turi darbo organizacija — planingas ir darnus darbo padalijimas, kartu jį sujungiant į vieną organizacinį vienetą. D a r b o p a d a l i j i m u suprantame darbo proceso suskirstymą į atskiras dalis. Svarbu taip pat ir d a r b o s p e c i a l i z a c i j a, kai darbininkas atlieka tik atskirą darbo dalį, dėl ko didėja darbo našumas. D a r b a s r a c i o n a l i z u o-

jamas, įdiegiant į gamybą arba jos etapus naujus, pažangesnius metodus. Tai susiję su mašinų tobulinimu, profesiniu lavinimu, darbo ir poilsio režimo pertvarkymu bei gamybos standartizavimu. Darbo organizacijos ir kitos priemonės, kuriomis siekiama aukštų gamybinių rodiklių, turi būti tokios, kad kartu užtikrintų ir dirbančiųjų sveikatos apsaugą.

Dirbančiųjų sveikatos apsauga, sanitarišku įmonių ir įstaigų užlaikymu rūpinasi visasąjunginių arba respublikinių sanitarijos-epidemiologijos valdybų pramonės sanitarijos skyriai. Pramonės sanitarijos gydytojai ir inspektoriai, profpatologai, sanitarinių gydytojų padėjėjai, sanitarijos-epidemiologijos stočių inžinieriai kartu su profsąjungų techniniais inspektoriais, ekspertų tarybomis, higienos mokslinio tyrimo institutų, higienos katedrų atstovais numato bei organizuoja konkrečias priemones darbo sąlygoms gerinti ir kontroliuoja, kaip jos vykdomos.

Svarbus darbo apsaugos faktorius, kovojant už aukštą darbo našumą ir sveikatingumą, yra dirbančiųjų iniciatyvos stiprinimas. Darbo pirmūnai aukštus rodiklius pasiekia ne intensifikuodami darbą, bet tuo, kad jie moka racionaliai pritaikyti naujus darbo metodus, taupyti jėgas ir sudaryti sveiką darbo ir buities aplinką.

Didelį profilaktinį darbą atlieka visuomeninis sanitarinis aktyvas. Vietinės gydymo ir profilaktikos įstaigos skiria iš gabesnių darbininkų organizatorių tarpo visuomeninius sanitarinius įgaliotinius. Vietinės profsąjunginės, Raudonojo Kryžiaus organizacijos skiria visuomeninius darbo apsaugos inspektorius, visuomeninius kontrolierius, o profsąjungų centro komitetai — techninius inspektorius. Įmonėse sudaromos kolektyvinės sutartys, veikia sanitariniai postai, dirba saugumo technikos inžinieriai. Toks tankus medicinos darbuotojų talkininkų tinklas padeda kasmet gerinti darbo sąlygas.

Buržuazinės santvarkos laikotarpiu darbo apsaugos įstatymai buvo leidžiami tik atskirų pramonės šakų darbininkams. Bendrų įstatymų visiems dirbantiesiems nebuvo. Tarybinėje santvarkoje pagrindinis įstatymas, garantuojantis teisę į darbą, poilsį, gydymą, yra Konstitucija. Dar 1918 m., V. Lenino iniciatyva, buvo išleistas Darbo įstatymų

kodeksas, kuris nuolatos, priklausomai nuo ekonominio ir politinio šalies augimo, yra keičiamas ir papildomas. Kodeksas detaliai apima visas įvairių profesijų, darbo teisės ir apsaugos sritis. Šiais įstatymais savo darbe vadovaujasi profesinių sąjungų, sveikatos apsaugos, teisės, tarybiniai ir partiniai darbuotojai.

ŽMOGAUS ORGANIZMO PAKITIMAI DARBO METU

Funkciniai ir morfologiniai pakitimai. Jie atsiranda, dirbant bet kokį darbą. Darbo procese, be išimties, dalyvauja visos organizmo sistemos, ir kuo darbas sunkesnis, tuo ryškesnės šių sistemų reakcijos. Sudėtingą darbinę veiklą koordinuoja centrinė nervų sistema, kurią skatina arba slopina sudėtingi neurohumoraliniai procesai. Fiziškai lengvi darbai, bet reikalaujantieji didelio dėmesio, labai tikslių judesių, mąstymo, analizatorių įtempimo, periferinėse organizmo sistemose beveik nesukelia jokių funkcinių-morfologinių pakitimų, tuo tarpu centrinėje nervų sistemoje tokių pakitimų gausu. Pakitimai organizmo sistemose gerai matomi tada, kai vyrauja fizinio darbo elementai.

Judėjimo aparatas. Organizmo adaptacija profesiniam darbui pasireiškia darbine hipertrofija. Kaulų diafizės, akytosios medžiagos plokštelės, gumburai ir ataugos sustambėja; dėl to padidėja kaulų apimtis ir svoris, geriau prisitvirtina raumenys bei raiščiai ir pagerėja jų funkcija; oda sustorėja, padidėja raumenų masė.

Raumenyse darbo metu vyksta sudėtingi biocheminiai procesai. Energija raumenų darbui gaunama iš glikogeno, adenozintrifosfato ir kreatinfosfato. Raumenų susitraukimo metu normaliai vyrauja anaerobinės reakcijos, kurių metu pasigamina fosforo ir pieno rūgštys. Fosforo rūgštis sunaudojama kreatinfosfato (KP) ir adenozintrifosfato (ATP) resintezei, o dalis pieno rūgšties suoksiduojama iki anglies dioksido ir vandens, kartu atsipalaiduojant dideliam energijos kiekiui. Raumens atsipalaidavimo metu vyrauja aerobiniai procesai, todėl viena iš būtinų raumenų normalaus darbingumo sąlygų yra jų geras aprūpinimas deguonimi.

D e g u o n i e s p a r e i k a l a v i m u vadiname tą deguonies kiekį, kuris reikalingas atsiradusiems raumenyse jų darbo metu skilimo produktams oksiduoti. Staigiai pradėjus sunkiai dirbti, kraujas nesuspėja pristatyti pakankamai deguonies, todėl susidaro skirtumas tarp deguonies pareikalavimo ir pristatymo. Šis skirtumas vadinama d e g u o n i e s į s i s k o l i n i m u. Vadinasi, organizmas darbui prisitaiko ne iš karto. Todėl į darbą, ypač sunkų, reikia įsitraukti palaipsniui. Įsitraukiant į darbą, padidėjusi anglies dioksido, pieno rūgšties ir kitų medžiagų koncentracija kraujyje dirgina kraujagyslių chemoreceptorius ir kvėpavimo centrą. Dėl to pagreitėja kraujo apytaka, sustiprėja kvėpavimas, raumenys geriau aprūpinami reikalingomis medžiagomis. Pagaliau susidaro p a s t o v i d u j ų a p y k a i t a. Ramybėje žmogus per minutę sunaudoja 200—250, lengvai dirbdamas — iki 500, vidutiniškai — 500—1000, sunkiai — daugiau kaip 1000 ml deguonies.

Baigus arba sulėtinus darbą, organizme išryškėja a t s i s t a t y m o p e r i o d a s. Jo metu intensyviai šalinamas medžiagų apykaitos produktų perteklius, nespėtas pašalinti darbo metu. Priklausomai nuo darbo sunkumo, trukmės bei organizmo treniruotumo, atsistatymo periodas tęsiasi nuo kelių minučių iki kelių valandų. Gerai treniruotų žmonių deguonies įsiskolinimas atsistatymo pradžioje gali siekti net 8—25 l, o netreniruotų — jis žymiai mažesnis. Treniruoti žmonės deguonies įsiskolinimą likviduoja per trumpesnį laiką, negu netreniruoti. Pirmomis po darbo minutėmis kvėpavimo, pulso dažnumas, kraujospūdis ir kiti rodikliai artėja į normą gana sparčiai, vėliau tolygiai lėtėja. Atsistatymo periodas praeina nuosekliau, kai darbas nutraukiamas ne iš karto, o palaipsniui.

Žmonės nevienodai gerai įgudę atlikti tą patį darbą, nevienodai gerai utilizuoja audiniuose deguonį. Neprisitaikę asmenys mažiau energijos paverčia mechaniniu darbu. Atlikto darbo ir išeikvotos energijos santykis vadinamas n a u d i n g u m o k o e f i c i e n t u. Teoriškai viena kilokalorija ($4{,}19 \cdot 10^3$ J), virsdama darbu, duoda 427 kilogrammetrus, kas atitiktų 100% naudingumo koeficientą. Sekant žmogaus energijos apykaitą, matyti, kad įprasto kojų, liemens raumenų darbo naudingumo koeficientas sudaro 20—30, rankų

raumenų — 7—20%. Naudingumo koeficientas yra palyginti mažas darbo pradžioje ir pabaigoje. Svarbią reikšmę čia turi darbininko treniruotumas, judesių ritmas, tikslumas, nuovargis.

Nustačius energetinį naudingumo koeficientą darbo etapuose, galima pasiūlyti racionalesnius gamybos būdus, ritmą, intensyvumą, pertraukų dažnumą ir trukmę. Didžiausias naudingumo koeficientas yra darbo dienos viduryje, mažesnis — pradžioje ir po pietų pertraukos, mažiausias — pabaigoje. Norint padidinti naudingumo koeficientą, reikia sudaryti sąlygas, kad darbo metu nereikėtų daryti bereikalingų judesių ir kad vyrautų ne statinis, o dinaminis darbas. Darbas turi būti cikliškas ir vidutinio intensyvumo.

Kiekvieno darbo metu eikvojama energija ne tik pagrindinei medžiagų apykaitai, specifiniam dinaminiam maisto veikimui padengti, bet ir pačiam mechaniniam darbui atlikti. Atitinkamais metodais galima įvertinti d a r b o s u n k u m ą. Žmogus išeikvoja energijos per valandą kilokalorijomis: miegodamas — 65 (272 142 J), gulėdamas — 77 (322 384 J), sėdėdamas — 100 (418 680 J), stovėdamas — 105 (439 614 J), megzdamas — 116 (485 668 J), šluodamas — 169 (707 569 J), traktorininkas — 154 (644 767 J), batsiuvys — 180 (753 624 J), artojas — 367 (1 544 929 J), durpių kasėjas — 423 (1 771 016 J), piovėjas (dalgiu) — 511 (2 139 454 J).

Tarybų Sąjungoje įvairios profesijos, pagal tai, kiek darbininkas per parą išeikvoja energijos, suskirstytos į keturias grupes (žr. 11 lent.).

Kraujo apytakos sistema aprūpina organizmą reikalingomis medžiagomis ir pašalina iš audinių medžiagų apykaitos produktus. Nervų sistema koordinuoja visų organų ir sistemų prisitaikymą darbui. Dėl to širdies sistolinis tūris nuo 70 ml (ramybėje) gana greitai (darbo metu) gali pakilti iki 150—200 ml, minutinis tūris — nuo 3—5 iki 37 l, pulsas — nuo 70 iki 170—250 tvinksnių per minutę. Dirbančiuose organuose atvirų kapiliarų skaičius padidėja iki 7 kartų, pagerėja širdies raumens aprūpinimas krauju. Ilgai ir sunkiai dirbant, kraujyje padaugėja leukocitų (net iki 50 000), kraujo atsargos išmetamos iš depo, pakyla arterinis kraujospūdis; krenta kraujo pH, mažėja cukraus kiekis. Fiziškai pasiruošusių žmonių darbo metu pulsas palyginus nedaug

padažnėja, tačiau sistolinis tūris labai padidėja. Tokių žmonių organizmas žymiai geriau utilizuoja deguonį.

Kvėpavimo sistema. Ramybėje oro apykaita plaučiuose esti 6—8 l per min., darbo metu ji didėja ir gali pasiekti 40—60, o atskirais atvejais — 140—160 l per min. Padidėja krūtinės ir diafragmos ekskursijos, kvėpavimo gilumas gali pakilti iki 1500 ml, o kvėpavimo dažnumas — nuo 16 iki 20—30 arba daugiau kartų per minutę. Treniruotų asmenų kvėpavimas padažnėja mažiau, negu netreniruotų, tačiau jis būna gilesnis. Dėl to geriau vyksta dujų apykaita alveolėse. Kvėpavimo dažnumui ir gilumui nemažą reikšmę turi darbo ritmas bei kūno padėtis darbo metu.

NUOVARGIS

Nuovargiu vadiname laikiną darbingumo sumažėjimą, atsiradusį intensyviai arba ilgai dirbant. Nuvargusiame organizme atsiranda objektyvūs pakitimai, pasireiškią judesių koordinacijos pablogėjimu. Tiek protinis, tiek ir fizinis nuovargis yra tam tikra viso organizmo būklė, kuri biologiniu požiūriu gali būti traktuojama kaip galvos smegenų žievės apsauginė reakcija, o fiziologiniu požiūriu — kaip nervinių ląstelių darbingumo sumažėjimas. Centrinės nervų sistemos darbingumo sumažėjimas daugiausia pasireiškia apsauginiu slopinimu. Tai ir nulemia pakitimus periferiniuose organuose. Darbo psichologijos požiūriu, nuovargis yra normali darbo pasėka.

Priklausomai nuo darbo organizacijos, jo specifikos, darbo spartumo bei sunkumo, organizmo pasiruošimo darbui ir kitų gamybinių bei individualių organizmo savybių, nuovargio požymiai gali būti labai įvairūs. Nuovargio rodiklių yra labai daug: analizatorių jautrumo susilpnėjimas, raumenų jėgos sumažėjimas, paprastų ir sudėtingų reakcijų užtrukimas bei jų tikslumo sumažėjimas, judesių koordinacijos sutrikimas, dėmesio atbukimas ir kt. Nuvargus taip pat susilpnėja ir atmintis, darbas žmogų erzina. Dirbantysis pradeda justi alkį, troškulį, silpnumą, kartais pykinimą. Labai būdingas nuovargio simptomas yra mieguistumas dieną ir nemiga naktį.

Kai kas nuovargį bando skirstyti į bendrą ir vietinį arba į fizinį (malkų piovimas), protinį (buhalterio darbas) ir emocinį (aktoriaus darbas). Toks grupavimas yra netikslus, bet sąlygiškai gali būti naudojamas.

Pavargimas yra psichinis reiškinys ir savo prigimtimi artimas skausmo, alkio, troškulio jutimui. Priklausomai nuo teigiamų ir neigiamų emocijų, pavargimas atsiranda nevienodai greitai, tačiau tai yra natūralus artėjančio nuovargio signalas, subjektyvaus nuovargio jutimas.

Nuovargio ir pavargimo reiškiniai paprastai praeina nakties poilsio metu. Sutrikus darbo ir poilsio pusiausvyrai, nuovargio reiškiniai kumuliuojasi, ir susidaro kokybiškai nauja organizmo būklė — p e r v a r g i m a s. Svarbią reikšmę čia turi bloga darbo organizacija, netinkamos darbo, maitinimosi, buto ir kitos gyvenimo sąlygos, abejingumas savo sveikatai. Tai patologinė organizmo būklė, dar vadinama l ė t i n i u n u o v a r g i u, nes atsiranda ne iš karto, o palaipsniui. Svarbiausi pervargimo požymiai esti centrinėje nervų sistemoje: pablogėja atmintis, sutrinka miegas, pradeda skaudėti galvą, netenkama apetito, juntamas bendras silpnumas; sumažėja organizmo atsparumas įvairiems žalingiems aplinkos faktoriams. Kad pervargimas praeitų, reikia ilgesnio poilsio.

Persitempimas — tai patologinis reiškinys, dar vadinamas ū m i n i u n u o v a r g i u, nes atsiranda staiga, kai žmogus atlieka darbą, viršijantį jo jėgas (pavyzdžiui, siekiant rekordo varžybose, kai organizmas tam neparuoštas). Persitempimas pasireiškia cianoze, ekstrasistolėmis, skausmais širdies plote, kartais širdies diletacija, bendru silpnumu, raumenų skausmais, net sąmonės netekimu, negrįžtamais širdies-kraujagyslių arba kitų sistemų pakitimais. Liguisti reiškiniai gali praeiti per keletą dienų.

Nuovargio profilaktika. Didžiausią reikšmę nuovargio atsiradimo greičiui ir laipsniui turi gamybinio darbo organizacija.

Gamybinio darbo metu svarbu pašalinti visa tai, kas blaško dėmesį ir energiją. Todėl reikia įpratinti darbininkus taisyklingai dirbti, nedaryti bereikalingų judesių rankomis ir kojomis. Darbo įgūdžiai turi būti tikslūs, ritmiški ir, jeigu galima, automatiški. Reikia iki minimumo sumažinti kenksmingų gamybinių faktorių įtaką (triukšmą, vibraciją, spin-

dulinę energiją, kenksmingas dulkes ir dujas) ir tinkamai sureguliuoti vėdinimą, apšvietimą, oro temperatūrą bei kitas gamybinės aplinkos sąlygas.

Kur tik galima, reikia dirbti kūnui patogioje padėtyje, tai yra sėdint darbui pritaikytame krėsle, kuris sumažina statinio darbo elementus ir bereikalingą raumenų įtempimą. Reikia gerai apgalvoti, kaip įrengti atlošą nugarai, atramą kojoms, alkūnėms ir kt. Kiekvienas darbo įrankis turi būti gerai sutvarkytas ir padėtas savo vietoje. Darbo procesui keisti yra du pagrindiniai būdai: d a r b o i n t e n s y v i n i m a s ir d a r b o r a c i o n a l i z a v i m a s. Darbas intensyvinamas, didinant darbo judesių tempą, trumpinant pertraukas, didinant fizinį krūvį. Derinant intensyvinimą su racionalizavimu protingose ribose, gaunamas teigiamas ekonominis efektas ir sumažinamas nuovargis. Didelis darbo intensyvinimas arba blogina darbo kokybę, arba didina nuovargį, o dažniausiai ir vieną, ir kitą kartu. Norint racionalizuoti gamybos procesus, reikia sumažinti nereikalingų judesių skaičių, sudaryti tikslius darbo įgūdžius, tinkamai sutvarkyti darbo vietą ir aplinką, patobulinti darbo priemones. Didelę reikšmę čia turi gamybinis apmokymas, patalpų apšvietimas ir vėdinimas, stovimos kūno padėties pakeitimas patogia sėdima padėtimi.

Emociniai faktoriai (valios pastangos, domėjimasis atliekamu darbu) gali kompensuoti arba maskuoti atsirandantį nuovargį. Jei nuovargis kompensuojamas, darbingumas nemažėja, jei maskuojamas — darbingumas mažėja, bet nėra pavargimo jausmo. Dirbant mėgstamą darbą, padidėja iniciatyva ir darbo našumas. Jei darbas nedomina ir vyrauja neigiamos emocijos, ryškus pavargimas ir darbo našumo sumažėjimas atsiranda daug anksčiau, negu nuovargį apibūdinantieji funkciniai požymiai.

M o n o t o n i š k u m a s taip pat turi įtakos nuovargiui ir darbo našumui. Monotoniškumui išvengti galima taikyti šias priemones: labai paprastas ir monotoniškas gamybines operacijas sujungti į sudėtingesnį kompleksą; konvejerinėje gamyboje reikia periodiškai kaitalioti darbo ritmą, darbo užduotis kiekvienam darbininkui, kiekvieną darbininką apmokyti gretutinių profesijų ir keisti darbo vietą; įvesti pašalinius dirgiklius, pavyzdžiui, muziką, dainavimą.

Nuovargio kumuliacijai išvengti kiekvienai profesijai parenkamas atitinkamas darbo ir poilsio režimas. Darbo našumas, ritmas, savijauta ir kiti ekonominiai bei funkciniai-morfologiniai rodikliai yra skirtingi darbo dienos pradžioje, viduryje, pabaigoje; jie nevienodi ir savaitės dienų atžvilgiu, metų bėgyje.

Darbo dienos ilgis. Mūsų šalyje nustatyta septynių valandų darbo diena, o dirbantiems sveikatai kenksmingose pramonės šakose ji yra trumpesnė; trumpesnė darbo diena nustatyta ir moksleiviams gamybininkams. Artimiausiu laiku numatoma darbo dieną sutrumpinti iki 6 valandų. Gali būti taikoma ir 5 dienų darbo savaitė.

Pertraukos ir mikropertraukos. Įstatymiškai reikalaujama, kad darbo dienos viduryje būtų daroma pusės arba vienos valandos pietų pertrauka. Monotoniškuose, vidutinio sunkumo, konvejerinio pobūdžio darbuose, be pietų pertraukos, būtina daryti ir dažnas trumpas pertraukas, pavyzdžiui, kas valandą po 3—10 min. Jų ilgis ir dažnumas, priklausomai nuo gamybos specifikos, turi būti minimalus. Per ilgai užtrukusi pertrauka gali tapti net kūrybinės veiklos pertrauka, suardyti gamybinį stereotipą. Dažnai ilsėtis reikia tik dirbantiems sunkų ir monotonišką darbą, o lengvi įvairūs darbai gali vykti be mikropertraukų. Pertraukų ir mikropertraukų metu organizmas laipsniškai po truputį atsistato. Nyksta ne tik fiziniai-cheminiai, bet ir funkciniai nuovargio požymiai, kartu padidėja darbingumas, kuris gali būti net didesnis, negu buvo iš pradžių. Medžiagų apykaitos produktai toliau oksiduojami ir pašalinami iš organizmo, arba iš jų resintezuojami nauji junginiai. Glikogeno, baltymų, adenozintrifosfato (ATP) ir kitų medžiagų nuostoliai ne tik papildomi, bet net superkompensuojami. Medžiagų apykaitos intensyvumui audiniuose daug reikšmės turi pakilęs simpatinės nervų sistemos jaudrumas. Darbo metu susidaręs deguonies įsiskolinimas likviduojamas ne vėliau, kaip per pusantros valandos. Medžiagų apykaita dar gali likti padidėjusi, ir visas atsistatymo laikotarpis gali tęstis valandomis arba net paromis, tačiau tai nereiškia, jog negalima pradėti darbo. Pradėti darbą dar nepasibaigus atsistatymo procesams, kartais yra naudingiau, nes organizmas yra „startinėje" būklėje. Šią organizmo savybę svarbu tinkamai išnaudoti, treni-

ruojant darbininką (profesinių treniruočių metu). Tačiau būtinai reikia rasti optimalų pertraukų dažnumą ir ilgį.

Aktyvus poilsis yra svarbi nuovargio profilaktikos priemonė. I. Sečenovas eksperimentais įrodė, kad nuvargusios galūnės raumenų darbingumas greičiau atsistato ne ramybėje, o dirbant kitai galūnei arba antagonistinių raumenų grupėms. Trumpalaikis vienų raumenų grupių apkrovimas sukelia funkcinius pakitimus nedirbusių raumenų nerviniuose centruose. Šie faktai aiškinami atsistatymo proceso ypatumais ir anatominiais bei fiziologiniais pakitimais galvos smegenų centruose. Darbo metu labiausiai apkrautuose galvos smegenų žievės centruose jaudinimas periodiškai pakeičiamas apsauginiu slopinimu. Pagal indukcijos dėsnį, dirginant gretimas žievės sritis, didėja darbe išsekusio centro apsauginis slopinimas ir tuo pačiu greitėja jo atsistatymo procesai. Dėl to vėliau padidėja jaudrumas, labilumas. Darbo metu centrų ir tarpcentrinės funkcijos gali būti labai įvairios, priklausomai nuo daugelio gamybinės aplinkos sąlygų ir ypač nuo žmogaus pasiruošimo tam darbui. Daug reikšmės turi emocijos ir jų pasikeitimai. Todėl aktyvaus poilsio efektas gali būti įvairus. Norint, kad aktyvaus poilsio metu taikomas darbas duotų reikiamą efektą, svarbu, kad jis būtų ne per didelis, o vidutinio sunkumo. Esant dideliam apkrovimui ir tempui, aktyvaus poilsio efekto gali nebūti. Šiuo atveju indukciją pakeičia sujaudinimo iradiacija, plintanti iš labai sujaudintų sričių į sritis, tuo metu esančias apsauginiame slopinime. Viena iš aktyvaus poilsio formų yra gamybinė gimnastika.

Gamybinė gimnastika turi būti neatskiriama darbo ir poilsio režimo dalis. Ji trunka tik keletą minučių ir atliekama pagal galimybes išvėdintose ir tam pritaikytose gamybinėse patalpose, parenkant profesijai tinkamą pratimų kompleksą. Gimnastikos tikslas suteikti poilsį labiau apkrautiems organams bei sistemoms ir suaktyvinti širdies-kraujagyslių, kvėpavimo bei kitų sistemų darbą. Funkcinis ir ekonominis gamybinės gimnastikos efektas esti didesnis tais atvejais, kai gamybinis darbas yra nesunkus arba kai darbe gausu statinio darbo elementų. Gamybinė gimnastika nenaudotina tais atvejais, kai darbas yra labai įtemptas ir ilgas, kai sunkus ir trumpalaikis, kai nevėdintos patalpos.

Aktyvus poilsis taikomas ne tik darbo dienos pertraukų metu, bet ir grįžus iš darbo, poilsio dienomis, eilinių atostogų metu. Nykstant sunkiam fiziniam darbui, automatizuojant gamybą, didėjant protinio darbo darbininkų skaičiui, kasdieninis pasivaikščiojimas, turistiniai žygiai, sportas ateityje taps tiesiog būtinybe, nes be aktyvaus poilsio organizmas negalės normaliai funkcionuoti.

Nuovargio profilaktikai sėkmingai gali būti taikomi tokie fiziologiniai stimuliatoriai, kaip vandens procedūros, masažas, skonio dirgikliai, mankšta ir kitos priemonės, o kartais ir kai kurie vitaminai, mineralinės druskos. Farmakologiniai stimuliatoriai — kofeinas, fenaminas, pervitinas ir kiti preparatai nuovargio profilaktikai nerekomenduojami, jie gali būti vartojami tik kaip gydymo priemonė.

Buitinės gyvenimo sąlygos, kaip savotiškas fonas, turi daug reikšmės darbo našumui, nuotaikai, nuovargiui. Kadangi nuovargį skatinančia priežastimi gali būti ir buitinė aplinka (mityba, butas, šeima, draugai), todėl, kovojant su nuovargiu, reikia kiekvienam dirbančiajam sudaryti geras sąlygas ne tik gamyboje, bet ir buityje.

PRIEMONĖS ŽMOGAUS DARBINGUMUI IR DARBO NAŠUMUI DIDINTI

Apie darbo našumą galime spręsti, palyginę žmogaus sunaudotos energijos kiekį su pagamintos produkcijos kiekiu bei kokybe. Našumą galima išreikšti gaminių kiekiu per valandą. Darbo našumui didinti didelę reikšmę turi gamybos priemonių ir metodų tobulinimas. Našumas taip pat priklauso ir nuo žmogaus darbingumo. Darbingumu suprantama žmogaus sugebėjimas dirbti kaip galima ilgesnį laiką be ypatingų kiekybinių ir kokybinių organizmo veiklos pakitimų. Darbingumas priklauso nuo žmogaus profesinio pasiruošimo ir meistriškumo.

Gamybinė treniruotė. Norint, kad darbas būtų našus ir nevarginantis, dirbančiuosius reikia atitinkamai paruošti. Pasiruošimas profesijai vyksta dviem kryptimis: specifinių darbo įgūdžių įsisavinimu ir bendru viso organizmo prisitai-

kymu atliekamam darbui. Tiktai racionaliai suderinus tai, kas yra specifiška ir kas bendra profesijai, galima gauti aukštą ekonominį ir higieninį darbo efektą.

Darbo įgūdžių formavimo metu tarp regėjimo, kinestetinių, klausos ir vestibulinio aparato analizatorių, nervų sistemos bei judėjimo aparato susidaro tamprūs ryšiai — sąlyginių ir besąlyginių refleksų kompleksai. Svarbią reikšmę čia turi antroji signalinė sistema. Todėl gamybinio apmokymo procesas turi remtis determinizmu, sąmoningai apgalvojant visa tai, kas ir kodėl daroma. Naudojama žodžio ir pavyzdžio metodai. Pastarasis labai efektingas, jeigu kartu atkreipiamas dėmesys į apmokymo tikslą ir detales. Apmokymo pradžioje galvos smegenų žievę pasiekia daug darbui atlikti reikalingų ir nereikalingų dirgiklių, kurie iradijuoja ir didina jos jaudrumą. Šiame etape išmokstama atskirų judesių elementų ir jie sujungiami į vieną judesių kompleksą. Sekančiuose etapuose pašalinami darbui nereikalingi judesiai ir bereikalingas raumenų įtempimas, po to pereinama prie visiško darbo judesių įsisavinimo ir tikslumo. Pilnai įsisavinus darbo įgūdžius, susidaro atitinkamas dinaminis stereotipas, ir toliau *judesius galima automatizuoti*. Automatiški judesiai būna lengvi, tikslūs, greiti ir ekonomiški. Šiuo atveju nereikia nuolatinės smegenų žievės kontrolės, nes dalį koordinacinių funkcijų perima žemesnieji centrai. Tačiau judesių automatizavimas nereiškia, jog čia beveik nedalyvauja analizatoriai, sąmonė. Pasikeitus gamybos procesui, šios sistemos, būdamos labai plastiškos, tuojau prisitaiko prie naujų sąlygų.

Formuojant darbo įgūdžius, *suritminami ir darbo judesiai*. Laipsniškai pereinant iš mažesnio tempo arba apkrovimo į didesnį, prisitaiko centrinė nervų sistema, kvėpavimo aparatas ir kitos sistemos. Dėl to gerėja žmogaus fizinis išsivystymas bei pajėgumas, labiau įsitvirtina dinaminis stereotipas ir refleksas laikui. Judesių koordinacija pasidaro tikslesnė, todėl judėjimo aparatas ir galvos smegenų žievės centrai mažiau varginami. Labai svarbu kiekvienu momentu surasti optimalų darbo ritmą, optimalų tempą. Darbo procesų suritminimas gali nesunkiai pereiti į *monotoniškumą*, kas mažina dėmesį, veikia migdančiai. Šie reiškiniai atsiranda todėl, kad ilgą laiką vienodu dažnumu ir

jėga tie patys dirgikliai veikia tuos pačius centrus. Galvos smegenų centrai iš sujaudinimo pereina į slopinimą.

Sudarant darbo įgūdžius, lygiagrečiai reikia stiprinti ne tik judėjimo, bet ir širdies-kraujagyslių, kvėpavimo, ekskrecijos bei kitas sistemas. Turi būti treniruojamas visas organizmas, nes kiekviename darbe dalyvauja visos organizmo sistemos. Vienodai fiziškai išsivysčiusių ir atliekančių tą patį darbą žmonių morfologiniai, o juo labiau funkciniai, rodikliai, priklausomai nuo treniruotumo, labai skiriasi. Tie skirtumai dar ryškesni, kai darbas esti sunkus, įtemptas.

T r e n i r u o t ų a s m e n ų nerviniai procesai paslankesni, stipresni ir geresnė jų pusiausvyra. Jų psichomotorinių reakcijų latentinis periodas yra trumpas, dėl to jie dirba greitai, tiksliai ir ne taip greit nuvargsta. Tokių žmonių raumenų tūris yra didesnis, žymiai sparčiau jų raumenyse vyksta redukcijos ir oksidacijos procesai, medžiagų skaldymas ir sintezė, geriau veikia fermentai. Treniruotame raumenyje sumažėja kalio, o padaugėja natrio, kalcio, magnio ir geležies, C vitamino, gliutationo ir katalazės. Visa tai pagerina raumens funkciją. Treniruotas kvėpavimo aparatas taip pat kinta ne tik kiekybiškai, bet ir kokybiškai. Treniruoto žmogaus kvėpavimas gali sulėtėti iki 12—6 kartų per minutę, krūtinės ląstos ekskursijos vidutiniškai vietoj 7 cm padidėja iki 9—15 cm, kvėpavimo tūris pakyla nuo 850 iki 1500 cm^3, padidėja plaučių gyvybinis tūris ir diafragmos paslankumas. Treniruotų asmenų plaučių ventiliacija dažniausiai nepadidėja, o kartais net sumažėja, nes treniruotas organizmas žymiai geriau utilizuoja deguonį. Treniruotų žmonių pulsas esti retesnis, diastolė pailgėjusi, sistolinis tūris padidėjęs beveik trigubai, minutinis tūris ir arterinis slėgimas mažai pakitęs. Arterioveninis deguonies skirtumas yra didelis, kraujyje yra daugiau eritrocitų, hemoglobino bei šarmų. Dėl to ir deguonis audiniuose geriau sunaudojamas.

Treniruotas organizmas darbo metu gali labai greitai prisitaikyti, o krūvį kompensuoti, reaguojant ne tiek kiekybiškai, kiek kokybiškai, pavyzdžiui, ne kvėpavimo ir pulso dažnumu, bet gilumu ir geresniu deguonies sunaudojimu. Įgudusio darbininko funkcinių-morfologinių pakitimų atsistatymo periodas yra žymiai trumpesnis, o ir šie pakitimai bei nuovargis atsiranda ne taip greitai, kaip netreniruotam.

Gamybinis mikroklimatas, kurį sudaro oro temperatūra, oro judėjimas, drėgmė, šiluminis spinduliavimas, turi didelę reikšmę dirbančio žmogaus fiziologiniams procesams. Šie faktoriai, kaip besąlyginiai dirgikliai, kartu su kitomis gamybinėmis sąlygomis (nespecifiniais dirgikliais), nuolat kartodamiesi ir sutapdami laiko ir stiprumo atžvilgiu, gali vienokiu ar kitokiu būdu paveikti organizmą. Meteorologinės sąlygos turi didelę reikšmę žmogaus šilumos apykaitai. Meteorologinės sąlygos nulemia gamybinių dulkių, dujų, garų susidarymą, jų gausumą, judėjimo kryptį bei pašalinimo efektyvumą.

Gamyklos meteorologinės sąlygos priklauso nuo gamybos rūšies, gamybinių patalpų išplanavimo ir įrengimo. Jos dažnai skiriasi nuo meteorologinių sąlygų lauke arba kitose patalpose. Atvirame ore dirba palyginti nedaug profesijų (žemės ūkio, miškų, durpynų, statybų ir kt.) darbininkų. Dirbti gryname ore, saulėje, išskyrus darganas, šalčius, yra labai sveika. Prisitaikius aprangą, šių nepalankių meteorologinių faktorių poveikio galima išvengti.

Oro temperatūra gamybinėse patalpose dažniausiai esti aukšta. Pagal sanitarijos įstatymų reikalavimus ji turi būti ne didesnė kaip 30° C.

Karštomis patalpomis laikomos tokios, kuriose per vieną valandą į kubinį metrą oro išsiskiria daugiau kaip 20 kkal (83 736 J). Tokių patalpų yra metalo, mašinų statybos, stiklo, tekstilės, chemijos įmonėse. Šilumos šaltiniais dažniausiai esti įkaitę įrengimai ir įtaisai, krosnys, medžiagos (skysto ketaus temperatūra 1300° C, plieno 1800° C), kurie spinduliavimu, konvekcija, laidumu įkaitina aplinkinius paviršius, orą ir darbininko kūną. Termoreguliacija ypač pasunkėja, kai atliekamas sunkus darbas. Todėl sunkių darbų metu oro temperatūra turi būti 4—5° C žemesnė, negu lengvų darbų metu. Be to, sunkiai dirbantis ir pats žmogus per valandą išskiria į aplinką apie 300 kkal (125 604 J) ir daugiau šilumos. Todėl patalpos oro temperatūra dar labiau pakyla. Karštuose cechuose prakaituojama, o su prakaitu pasišalina daug vandens ir druskų. Per pamainą darbininkas išgarina apie 5—8 l vandens ir išskiria

20—50 g druskų. Tokiose sąlygose dirbant ir gausiai prakaituojant, kūno temperatūra gali pakilti iki 40—42° C, pablogėti savijauta ir ištikti šiluminis smūgis arba atsirasti traukulinė liga.

Sumažinta oro temperatūra gali būti rūsiuose, sandėliuose, šaldytuvuose arba lauke žiemą. Nuolat veikiamas šalčio kūno paviršius, ypač galūnės, gali nušalti, nužvarbti. Dėl to sumažėja organizmo atsparumas infekciniams susirgimams. Tokie žmonės dažniau serga viršutinių kvėpavimo takų ligomis, neretai ir reumatu.

Padidinta oro drėgmė gali būti tose pramonės šakose, kur vanduo naudojamas dideliais kiekiais, ypač kai jis šildomas. Maisto, tekstilės pramonėje, dažyklose, skalbyklose oro reliatyvi drėgmė gali siekti 100% (nors neturėtų viršyti 80%). Tais atvejais, krintant oro temperatūrai, vanduo kondensuojasi daiktų paviršiuje ir ore, susidaro rūkas, įdrėksta drabužiai, padidėja kūno šilumos atidavimas laidumu. Pakilus oro temperatūrai, šilumos atidavimas gali visai sutrikti, nes prakaito išgarinti neįmanoma; hipertermija gali virsti šiluminiu smūgiu.

Rečiau pasitaiko **sumažinta oro drėgmė.** Žiemą karštuose cechuose sušilęs šaltas lauko oras turi labai mažai vandens garų. Dėl to jo drėgmė gali nukristi iki 25—20% ir dėl to pradėti džiūti kūno paviršius, ypač kvėpavimo takų gleivinės.

Oro judėjimas gamybinėse patalpose vyksta dažniausiai dėl temperatūros skirtumų arba dėl dirbtinės ventiliacijos įtaisų. Konvekcinės oro srovės kyla aukštyn, o gretimų patalpų arba lauko oras, plūsdamas į darbo patalpas, gali sudaryti stiprų skersvėjį ir sukelti nemalonius jutimus, net peršaldyti. Žiūrėti, kad užterštas gretimų patalpų oras su judančio oro srove nepatektų į švaresnius cechus.

Priemonės meteorologinėms darbo sąlygoms pagerinti. Darbų mechanizavimas ir automatizavimas, distancinis valdymas ir kitos pažangios techninės priemonės palengvina darbą ir atitolina darbininką nuo nepalankios gamybinės-meteorologinės aplinkos.

Perkaitimui išvengti naudojama bendros ir individualios apsaugos priemonės. Karšti cechai įrengiami įmonės pakraštyje vienaaukščiuose pastatuose arba daugiaaukščio pastato viršutiniuose aukštuose. Patalpas, kuriose būna padidinta

drėgmė, geriau įrengti pastato apatiniuose aukštuose. Šilumos šaltinius (žaizdrus, karštų vamzdžių magistrales) reikia gerai izoliuoti. Termoizoliacijai naudojama mažo šilumos laidumo ir karščiui atsparios medžiagos (įvairūs asbesto mišiniai su kalcio karbonatu, magnio oksidu, putų stiklas, mineralinė vata). Gaubtais, ekranais pridengiama tokios vietos, kurių negalima izoliuoti apvyniojant. Šalto vandens čiurkšlės, trykštančios užuolaidos pavidalu, yra labai efektyvi vėsinimo priemonė ir taikoma tose vietose, kur angos arba paviršiai išspinduliuoja daug šilumos. Darbo vietose gali stovėti skydai su viduje cirkuliuojančiu šaltu vandeniu. Tai labai pagerina žmogaus šilumos atidavimą spinduliavimu. Kad patalpoje darbo metu nesusikauptų daug šilumos, drėgmės ir kenksmingų medžiagų, įrengiama dirbtinė ventiliacija. Gali būti ir natūrali ventiliacija. Tam tikslui įrengiami langai su reguliuojamu angų dydžiu, su apsauginiais skydais nuo vėjo — langai aeratoriai. Bendra patalpų ventiliacija ne visada gali būti pakankama. Karštuose cechuose taikoma vietinė ventiliacija — oro dušas. Jį sudaro platus vamzdis, nukreiptas į darbo vietą, ir pro jį 1—5 m/s greičiu pučiamas švarus 15—28° C oras. Dėl to žymiai pagerėja dirbančiųjų savijauta. Gali būti taikomas ir oro kondicionavimas.

Poilsiui pertraukų metu karštuose cechuose arba greta jų įrengiamos atvėsimo kabinos, kambariai, kuriuose žemesnė oro temperatūra palaikoma, šaldant sienas vandeniu arba specialiais tirpalais arba sudarant vandens čiurkšlių užuolaidas. Šiuo atveju šilumos daugiausia netenkama išspinduliavimu į šaltas sienas. Išprakaituoto vandens ir druskų nuostoliams padengti gėrimui naudojamas vanduo su 0,2—0,5% natrio chloridu, skoniui pagerinti — gazuojamas angliarūgštės dujomis. Vartojami ir vitaminizuoti gėrimai, giros. Vandens procedūros, tinkama darbo apranga ir kitos asmens higienos priemonės dar labiau pagerina šilumos apykaitą. Darbo drabužiai turi būti laisvi, praleisti orą ir prakaito garus.

Peršalimui išvengti, dirbant šaltyje, būtina sumažinti šilumos atidavimą darbo metu ir sudaryti sąlygas, kad pertraukų metu būtų galima sušilti. Svarbią reikšmę turi darbo apranga, gaminama iš vilnos, medvilnės ir kailių. Ji turi

ne tik gerai sulaikyti šilumą, bet būti lengva, higroskopiška, praleisti orą, drėgmėje neperšlapti, o sušlapusi lengvai išdžiūti. Apšilimo patalpose, kurių oro temperatūra esti 25° C, rekomenduojama įrengti šildomas sieneles. Čia turi būti virdulys su karšta arbata bei kitokių patiekalų, kad darbininkas galėtų sušilti ir pavalgyti.

ELEKTROMAGNETINĖS BANGOS DARBO PATALPOSE

Gamybinėje aplinkoje gali būti naudojami prietaisai, skleidžiantieji įvairaus ilgio elektromagnetines bangas. Bangų ilgis yra atvirkščiai proporcingas jų dažnumui, tai yra, kuo bangos trumpesnės, tuo didesnis elektromagnetinių virpesių dažnumas.

Radijo bangos yra nuo kelių milimetrų iki kelių kilometrų ilgio (dažnumas — nuo šimtų trūkstančių iki 10^{13} ir daugiau virpesių per sekundę). Be radijo transliacijos ir radijolokacijos, metalų pramonėje, maisto pramonėje (maisto produktams konservuoti ir sterilizuoti), medicinos įstaigose naudojami generatoriai, kuriantieji aukšto ir superaukšto dažnumo virpesius. Elektromagnetinės bangos tuo skvarbesnės, kuo didesnis bangų elektromagnetinio lauko stiprumas. Prasiskverbdamos į organizmą, radijo bangos veikia audinius, pakeičia organizme elektrinių krūvių pusiausvyrą. Veikiami intensyvių spindulių, ypač trumpabangių, tai yra aukšto dažnumo, audiniai kaista, ir tuo labiau tokie, kurių varža yra didesnė (oda, kaulai, riebalai, smegenys). Pakyla ir kūno temperatūra. Veikiant ilgesnį laiką, ypač centimetrinėms ar milimetrinėms bangoms, palaipsniui atsiranda funkciniai ir morfologiniai organizmo pakitimai, ypač centrinėje nervų sistemoje. Šie pakitimai pasireiškia bendru silpnumu ir greitu nuovargiu, mieguistumu, galvos, kartais kojų skausmais, gausiu prakaitavimu, temperatūra, veido paraudimu. Dažni ir kiti astenovegetaciniai pakitimai — bradikardija, hipotonija, eritropenija, leukopenija arba leukocitozė. Kartu gali atsirasti ir trofikos pakitimų — žmogus pradeda liesėti, ima trupėti nagai, akyse vystosi katarakta. Radijo bangos žalingos tik tuos įrengimus aptarnaujančiam personalui. Šių patologinių pakitimų profilaktikai svarbiausią

reikšmę turi tai, kad generatorių elektromagnetinio lauko stiprumas neviršytų leidžiamų dydžių. Spinduliavimo šaltiniai ekranuojami įžemintomis užtvaromis iš metalo tinklo arba skardos, nešiojami skaistvario tinklelio akiniai ir šalmas, specdrabužiai; be to, trumpinama darbo diena, ekspozicijos laikas. Periodiškai tikrinama dirbančiųjų sveikata, o pastebėjus kokius nors sutrikimus, darbininkas pervedamas į kitą darbą. Nepriimami į darbą asmenys su organiniais centrinės nervų sistemos pakitimais, sergantieji kraujo sistemos, endokrininių liaukų ligomis, plaučių tuberkulioze ir kt.

Ultravioletiniai spinduliai. Tai 4000—760 Å elektromagnetinės bangos. Pramonėje juos skleidžia metalų piovimo arba suvirinimo acetileno bei vandenilio dujomis įrenginiai, elektrosuvirinimo aparatai, kinotechnikoje — elektros lanko lempos, medicinoje — gyvsidabrinės kvarco lempos, baktericidinės lempos. Šiais atvejais dažnai sklinda trumposios ultravioletinės bangos, net trumpesnės kaip 2200 Å, kurios biologiškai ypač aktyvios. Spinduliai, veikdami atidengtas kūno vietas, sukelia dermatitus — eritemą, eksudaciją, edemą bei kitus uždegiminius reiškinius ir kartu bendrą organizmo reakciją. Veikdami akis, ultravioletiniai spinduliai sukelia ūminius keratokonjunktyvitus. Praėjus 6—8 val. po darbo, pajuntamas stiprus akių skausmas ir perštėjimas, prasideda gleivinių edema ir hiperemija, blefarospazmai; šie reiškiniai praeina po poros dienų. Šis profesinis susirgimas dažnesnis elektrosuvirintojų tarpe ir vadinamas elektrooftalmija. Profilaktikai svarbu akis ir odą apsaugoti nuo tiesioginių spindulių, gerai vėdinti patalpas. Tuo tikslu dėvimi tamsaus stiklo apsauginiai akiniai arba skydai, šalmai bei kaukės, nešiojamos pirštinės, specdrabužiai. Apsauginių stiklų rūšys priklauso nuo elektros lanko intensyvumo arba nuo naudojamos lankui srovės stiprumo. Tamsūs stiklai sulaiko ultravioletinius spindulius ir sumažina matomų spindulių intensyvumą. Gamybinėse patalpose turi būti tiktai šiuo darbu užimti darbininkai, darbo vietos viena nuo kitos atskiriamos 2—2,5 m aukščio pertvaromis, kilnojamais ekranais arba įrengiamos kabinos. Spindulių absorbcijai pagerinti, jas dažant, į dažus maišoma cinko oksido. Kadangi elektros suvirinimo arba kitų darbų metu pasigamina

smulkaus dispersiškumo aerozolių ir dujų — mangano oksido, fluoro, silicio junginių, ozono, tai gamybinės patalpos turi būti labai gerai vėdinamos ir periodiškai tikrinama darbininkų sveikata. Jie turi gauti specialų maisto davinį, dažniausiai pieną.

Infraraudonieji spinduliai. Tai elektromagnetinės daugiau kaip 7600 Å ilgio bangos. Pramonėje jos sutinkamos labai plačiai, nes sklinda iš visų įkaitusių medžiagų ir įrengimų. Nors įkaitę kūnai atiduoda šilumą ne tik spinduliavimu, bet ir kitais būdais, tačiau kuo jų temperatūra aukštesnė, tuo didesnė šilumos dalis atiduodama spinduliavimu. Dėl to šios rūšies radiacija būna ypač didelė metalų lydymo ir terminio paruošimo, stiklo, keramikos, chemijos ir daugelyje kitų pramonės šakų. Biologiškai aktyvesnės yra trumpos infraraudonosios bangos, nes jos giliau prasiskverbia į organizmą; ilgesnės infraraudonosios bangos veikia tik paviršinius audinius. Žmogus, šildomas infraraudonųjų spindulių, negali išspinduliuoti savo šilumos į aplinką, todėl gali sutrikti jo termopusiausvyra, vandens ir mineralinių medžiagų apykaita, gali pakilti kūno temperatūra. Ypatingai žalingi infraraudonieji spinduliai regėjimo organams. Didėjant gamybiniam šio darbo stažui, pradeda drumstis lęšiukai, dažniausiai nuo užpakalinio paviršiaus. Dėl to gali įvykti ir visiška katarakta, vadinama „stiklapūčių katarakta". Profilaktikai taikomos tos pačios priemonės, kaip ir organizmo perkaitimui išvengti. Akių apsaugai vartojami žalio arba mėlyno stiklo akiniai, dėvimi kelių sluoksnių arba padengti žvilgančiu metalu specdrabužiai.

Matomieji spinduliai (7600—4000 Å ilgio bangos) kaip kenksmingas darbo aplinkos faktorius pasitaiko, aptarnaujant stipraus apšvietimo įrenginius kinotechnikoje. Matomieji spinduliai dažniausiai organizmą veikia kartu su kitomis radiacijos rūšimis — infraraudonaisiais spinduliais metalų lydymo ir stiklo pramonėje, ultravioletiniais spinduliais, suvirinant metalus elektra ir kt. Labai stipri šviesa gali laikinai susilpninti regėjimą, gi lėtiniais atvejais gali atsirasti tinklainės ir regėjimo nervo degeneracinių pakitimų. Profilaktikai dėvimi tamsūs akiniai.

Rentgeno spinduliai yra elektromagentinės bangos, trumpesnės už ultravioletinius spindulius (0,5—0,0004 Å). Jie

taikomi rentgenoskopijai, rentgenofotografijai (medicinoje, kriminalistikoje, mineralogijoje, metalų, statybinių medžiagų pramonėje), tiriant gaminių defektus bei struktūrą ir kt. Skvarbiausi yra trumpabangiai Rentgeno spinduliai, vadinami kietaisiais spinduliais. Jie labiausiai veikia odą, lytines liaukas, kraujo gamybos ir parenchiminius organus, mažiau — raumenis, skeletą. Ūminių pakenkimų pasitaiko retai, paprastai dėl aparatūros avarijų, neapsižiūrėjimo. Veikiant spinduliams ilgesnį laiką (metais) nedidelėmis dozėmis, atsiranda lėtiniai dermatitai — trofiniai odos pakitimai rankų, krūtinės, liemens srityje (pigmentacija, paraudimas, kietos ribotos negyjančios opos, karputės), kurie laikomi ikivėžiniais susirgimais. Šių profesijų darbininkų tarpe gali būti dažnesnis ne tik odos, bet ir plaučių vėžys, sterilitas. Profilaktikai statomi ekranai, aparatūros izoliuojamos spindulius nepraleidžiančiomis medžiagomis — švinu, švinuota guma, švinuotu stiklu, parenkama atitinkama specapranga. Švinas, kaip geriausiai šiuos spindulius sulaikanti priemonė, turi būti pakankamo storio, ypač kai naudojamos trumpos Rentgeno bangos. Sudaromos televaldymo sistemos, didinama atstumas tarp dirbančiojo ir Rentgeno vamzdžio; apsaugai nuo išsklaidytų spindulių ir jonizuoto oro vamzdis padengiamas švinu, sienos dažomos spindulius adsorbuojančiais dažais, patalpos gerai vėdinamos. Personalui, dirbančiam su Rentgeno spinduliais, periodiškai tikrinama sveikata; šių profesijų darbuotojų darbo diena yra trumpesnė, atostogos — ilgesnės.

TRIUKŠMAS

Virpesiai, priklausomai nuo to, kaip į juos organizmas reaguoja, skirstomi į tris grupes (pagal dažnumą): 1) infragarsinių dažnumų virpesiai — nuo 1 iki 16 Hz; 2) garsinių dažnumų virpesiai — nuo 16 iki 20 000 Hz ir 3) ultragarsinių dažnumų virpesiai — daugiau kaip 20 000 Hz. Darbo higienai svarbiausią reikšmę turi garsiniai — girdimųjų dažnumų virpesiai.

Tiukšmu vadiname netvarkingą įvairaus stiprumo ir dažnumo garso bangų mišinį, sukeliantį nemalonius jutimus. Pramonės triukšmas sutinkamas daugelyje gamybos šakų,

ypač tokiuose procesuose, kaip kniedijimas, kalimas, štampavimas, variklių bandymas, verpimas ir audimas, rūdų smulkinimas arba metalo detalių valymas būgnuose ir kt. Nemalonių jutimų ir objektyvių organizmo pakitimų laipsnis priklauso nuo garsų stiprumo ir virpesių dažnumų spektro, nuo darbo stažo ir darbo dienos ilgumo, taip pat ir nuo individualaus organizmo jautrumo.

Garso šaltinis sukelia ore sklindančias bangas, kurios, pasiekusios ausis, sukelia garso jutimą. Garso stiprumas priklauso nuo virpesių amplitudės: kuo didesnė virpesių amplitudė, tuo garsas stipresnis. Garso slėgis gali būti išreiškiamas niutonais į kvadratinį centimetrą (N/cm^2), garso stiprumas — vatais į kvadratinį centimetrą (W/cm^2). Silpniausio, bet dar išgirstamo garso stiprumą vadiname garso jutimo slenksčiu (jis atitinka 10^{-16} W/cm^2), o labai stiprų garsą, pradedantį ausyse sukelti skausmą,— skausmingu garso jutimo slenksčiu (atitinka 10^{-3} W/cm^2). Garso stiprumą įvertinti šiais vienetais praktiškai yra sunku. Be to, jie neatspindi ir subjektyviai žmogaus juntamo garsinio efekto. Taip yra dėl to, kad, garso absoliučiai jėgai stiprėjant geometrine progresija, žmogaus klausa šį stiprėjimą priima tik aritmetinės progresijos principu. Pavyzdžiui, garso stiprumo padidėjimą 1000 kartų mes juntame kaip padidėjimą tris kartus. Todėl akustikoje ir sanitarijos praktikoje, atsižvelgiant į šias klausos jautrumo savybes, garso stiprumui išreikšti naudojama logaritminė garso stiprumo skalė, kuri suskirstyta į 13 belų arba 130 decibelų. Ji apima visų stiprumų juntamus garsus, pradedant garso jutimo slenksčiu (1 db), baigiant skausmingu garso jutimu (130 db).

Įvertinant garso jutimą, reikia atsižvelgti ir į tai, kad jis priklauso ne tik nuo garso stiprumo, bet ir nuo garso bangų virpesių dažnumo (tono). Kuo didesnis virpesių dažnumas, tuo garsas stipriau juntamas. Todėl, norint teisingai įvertinti triukšmą, reikia nustatyti garso spektrą, tai yra vienu metu sklindančių įvairių stiprumų ir virpesių dažnumų kompleksą.

Tam tikslui praktikoje vartojami garsumo vienetai fonai, kuriais fiziologiškai galima įvertinti garso spektro garsumą. Kad būtų galima tarpusavyje palyginti įvairių charakteristikų garsus, nusakant jų garsumą, palyginimo

standartu imamas 1000 Hz virpesių dažnumas. Žinant garso stiprumą decibelais ir virpesių dažnumą hercais, pagal lenteles arba grafikus galima surasti ir jo garsumą fonais. Lentelės sudarytos, remiantis gausiais eksperimentais. Sanitarinėmis normomis garso stiprumas leidžiamas iki 75—85 db, arba (jei virpesių dažnumas 1000 Hz) iki 75—85 fonų. Jei virpesių dažnumas yra didesnis kaip 1000 Hz, tai sanitarinė norma, išreikšta fonais, yra mažinama; virpesių dažnumams mažėjant, ji gali būti ir didesnė. Pavyzdžiui, jeigu garso virpesių dažnumas 2000—4000 Hz, triukšmas pradeda veikti žmogų neigiamai, viršijus 80 db; sklindant 5000—6000 Hz virpesiams, kenksmingas triukšmo veikimas pastebimas, esant 60 db garso stiprumui; sklindant 7000 Hz virpesių dažnumams, kenksmingas veikimas pasireiškia, esant 40 db garso stiprumui.

Juntamas triukšmo garsumas priklauso ne tik nuo garso šaltinio bangų pobūdžio, bet ir nuo patalpos akustikos, kurią nulemia patalpos forma ir tūris bei jos apstatymas, lubų, sienų, grindų medžiaga ir kitos sąlygos. Patalpos akustika apibūdinama reverberacijos laiku — garso užgesimo iki negirdimos ribos laiku. Lauke kuo toliau nuo garso šaltinio, tuo garsas silpnesnis, o reverberuojančiose patalpose triukšmo intensyvumas nuo atstumo beveik nepriklauso. Garso bangos, sutikdamos lygų paviršių, nuo jo atsispindi, aidi. Todėl uždarose patalpose triukšmas atrodo stipresnis, negu lauke. Nelygūs arba iškloti garsą sugeriančiomis medžiagomis paviršiai gali jo visai neatspindėti. Akytų medžiagų garso absorbcijos koeficientas yra daug didesnis, negu kietų medžiagų. Pavyzdžiui 5 cm storio veltinio jis yra 0,69, kilimo — 0,21, parketo — 0,06, plytų sienos — 0,03. Triukšmą gamybinėse patalpose gali didinti ir netinkamas agregatų, staklių išdėstymas, sudarantis sąlygas garsui rezonuoti.

Didelis triukšmas neigiamai veikia visą organizmą. Organizmo pakitimų laipsnis priklauso nuo triukšmo intensyvumo, laiko, kurį jis trunka, ir organizmo jautrumo. Palyginti retai, bet gali būti ir ūminių (trauminių) klausos organo sužalojimų dėl labai stipraus ir trumpalaikio garso (sprogimo ir kitais labai didelio triukšmo atvejais). Tokiais atvejais sužalojamas būgnelis, atsiranda svaigulys, ūžesys

ir skausmas ausyse. Palyginus žymiai dažnesni yra lėtiniai pakenkimai, kurių skaičius paprastai didėja, didėjant profesiniam triukšmingų profesijų darbininkų stažui. Iš pradžių atsiranda funkciniai klausos nuovargio požymiai, kurie vėliau virsta organiniais klausos analizatoriaus, centrinės nervų sistemos ir kraujo apytakos pakitimais. Triukšmas visų pirma veikia klausos aparatą, žalodamas jautriausias ir svarbiausias klausos organo dalis. Palaipsniui degeneruoja Kortijaus organas, pirmiausia ta jo dalis, kuri priima aukštus tonus, o vėliau kitos garso recepcijos vietos, net kaulinis audinys. Žmogus nebegirdi švilpesio ir aukštų smuiko tonų. Ilgas ir stiprus triukšmas iš dalies arba visiškai apkurtina. Pakitimų iš pradžių nepastebima. Triukšmas veikia nervų sistemą, sukeldamas panašius į migreną priepuolinius galvos skausmus, svaigulį, padidintą jautrumą, nemigą. Veikiant triukšmui, ypač aukštiems tonams, pailgėja analizatorių ir psichomotorinių reakcijų latentinis periodas, mažėja raumenų darbingumas, pailgėja po darbo atsistatymo periodas.

Dėl tokios vegetacinės distonijos pakinta kraujagyslių tonusas, kraujospūdis dažniausiai pakyla, pulsas padažnėja; sutrinka kraujagyslių refleksai į terminius dirginimus. Pervargus klausos analizatoriaus centrui, pakinta smegenų žievės tarpcentrinių ryšių pusiausvyra, sąlyginiai ir besąlyginiai refleksai. Triukšmas paveikia ir medžiagų apykaitą, kvėpavimo, virškinimo ir kitas sistemas. Dujų apykaita paprastai sustiprėja, nors darbo naudingumo koeficientas esti toks pats arba net mažesnis. Triukšmas predisponuoja gastritą, opaligę. Kaip vienas iš neigiamų aplinkos faktorių, pramonės triukšmas didina nuovargį, blaško dėmesį, ypač dirbant protinį darbą. Dėl to mažėja darbo našumas, didėja gamybinis traumatizmas. Dalinis kurtumas gali atsirasti po 2—3 darbo metų, visiškas — po 10—15 metų.

VIBRACIJA IR JOS ŽALA ŽMOGAUS ORGANIZMUI

Virpant kietiems kūnams, gali sklisti negirdimos 1—16 Hz dažnumo bangos, juntamos kaip drebinimai — vibracija. Pramonėje dažniausiai pasitaiko periodiniai paprasti ir sudė-

tingi virpesiai. Praktiškai dažniausiai juntama kartu ir vibracija, ir garsas, ypač kai virpesių dažnumas yra didesnis kaip 16 Hz. Tačiau vibracijos pobūdį nusako ne tik virpesių dažnumas. To paties dažnumo vibracija priklauso ir nuo virpesių amplitudės: kuo ji didesnė, tuo stipresnė ir vibracijos jėga. Todėl, įvertinant vibraciją, be dažnumo, reikia žinoti ir jos amplitudę, kuri laikoma antruoju rodikliu, apibūdinančiu vibraciją. Vibracijos amplitudė išreiškiama milimetrais, energija (smūgio jėga) — kilogrammetrais. Vibracijos dažnumas ir amplitudė dar pilnai nenusako, kaip vibracija veikia organizmą. Svarbu tai, kokiame kontakte darbininkas yra su vibracijos šaltiniu: ar vibracija veikia tik viršutines galūnes, ar apatines, ar visą organizmą, ar vibruojantis prietaisas laikomas ir kt. Vibraciją sukeliantieji rankiniai prietaisai (elektriniai grąžtai, kūjai, plaktukai, kaltai) plačiai vartojami kalnakasyboje, kasant anglį arba rūdas, kelių statyboje, suplūkiant arba ardant gruntą, mašinų, laivų statyboje, gręžiant, kniedijant, šlifuojant, priveržiant varžtus ir t. t. Įmonėse darbo metu gali vibruoti staklės, motorai ir agregatai; specialūs vibratoriai naudojami gelžbetonio gamyklose betono mišiniui sutankinti ir kt. Veikiant labai galingiems gamybos įrengimams arba esant blogai sutvarkytai vibroizoliacijai, grindys ir kitos pastato dalys gali vibruoti kartu su darbininkais. Dėl to kai kas vibraciją sąlygiškai skirsto į bendrąją ir vietinę. Tačiau, naudojant net grynai rankinio tipo prietaisus, vibracija veikia visą organizmą, ypač per rankas ir kojas, nes rankomis fiksuojamos detalės, o kojos liečia vibruojamus paviršius. Pramonės vibraciją, kaip neigiamą darbo aplinkos faktorių, negalima vertinti atskirai be kitų gamybinės aplinkos sąlygų. Šių profesijų darbininkus, ypač dirbančius su pneumatiniais įrankiais, dažniausiai, be vibracijos, veikia ir stiprus triukšmas, šalta prietaiso išpučiamo oro srovė, nepalankios meteorologinės darbo sąlygos ir kt. Kniedijant pneumatiniais kūjais, garso stiprumas siekia iki 120—130 db, dažnumas — 1000—4000 Hz, o pats įrankis sveria maždaug 3,5 kg. Šis darbas neretai atliekamas neapkūrenamose patalpose, lauke. Vibraciniai pakenkimai šių darbininkų tarpe yra dažni.

Pirmieji vibracijos sukelti patologiniai pakitimai dažniausiai aptinkami galūnėse, ypač rankose, kurios tiesiogiai

liečiasi su vibruojančiais darbo objektais. Šie pakitimai atsiranda, praėjus dviem, vidutiniškai šešiems, kartais ir daugiau mėnesių. Susirgimas vadinamas v i b r a c i n e l i g a. Darbininkas skundžiasi rankų skausmais, paūmėjančiais naktį. Dažniausiai skauda pirštus ir plaštakas, ypač dešinę, rečiau dilbį, žastą, tarpmentį. Pirštai pablykšta, vėliau pasidaro cianoziški, hipotermiški, palaipsniui netenka taktilinio jautrumo. Būdingiausias ir pastoviausias vibracinės ligos simptomas yra rankų odos kapiliarų ir smulkiųjų kraujagyslių spazmai. Susirgimo pradžioje spazmai esti trečiosiose falangose, vėliau išplinta į proksimalines ir į visą plaštaką. Lygiagrečiai atsiranda trofiniai odos, nagų pakitimai, raumenų atrofija, deformuojasi pirštai; sausgyslių makštyse, sąnarių paviršiuose, periferiniuose nervuose vystosi uždegiminiai-destrukciniai procesai. Be vietinių pakitimų, vibracinės ligos atveju dėl centrinės nervų sistemos slopinimo atsiranda ir bendro pobūdžio sutrikimų. Pakinta sausgyslių refleksai, kraujospūdis, skrandžio motorika ir sekrecija, vestibulinio aparato funkcijos; prasideda galvos skausmai, svaigulys ir kt. Vibracinės ligos etiologijai svarbiausią reikšmę turi vibracijos dažnumas ir amplitudė. Remiantis eksperimentiniais ir klinikiniais duomenimis, nustatyta, kad kraujagyslių spazmai prasideda, kai virpėjimų dažnumas yra 20—200 Hz; dažnumų skaičių didinant arba mažinant, susirgimų retėja. Įvertinant šią aplinkybę, reikia nepamiršti, kad darbininką veikia ne tik jo įrankio virpėjimų dažnumai, amplitudė, bet ir greta veikiančių prietaisų vibracija.

TRIUKŠMO IR VIBRACIJOS MAŽINIMO PRIEMONĖS

Kovojant su pramonės triukšmu ir vibracija, reikia: 1) tobulinti gamybos technologiją bei mašinų konstrukciją; 2) plačiau taikyti vibraciją ir garsą izoliuojančias bei slopinančias priemones; 3) aprūpinti darbininkus individualiomis triukšmą ir vibraciją slopinančiomis priemonėmis.

Projektuojant įmones, triukšmingų cechų patalpos įrengiamos taip, kad garso aidas, patalpų reverberacija būtų kuo mažiausi. Betono sienos gali būti padengiamos garsą

sugeriančiomis medžiagomis — tinku, medžio, presuotų piuvenų, durpių plokštėmis, audeklinėmis užuolaidomis. Triukšmingi cechai pagal galimybes įrengiami apatiniuose aukštuose, įmonės pastato pakraščiuose, sparnuose arba atskiruose pastatuose.

Triukšmo arba vibracijos šaltiniai izoliuojami garsą absorbuojančiomis medžiagomis. Dėl to sumažėja ne tik į aplinką sklindantis triukšmas, bet ir garso rezonansas arba priverstinis rezonansas. Betono ir plieno konstrukcijos labai gerai praleidžia garsą. Todėl triukšmą sukeliančios gamybos priemonės montuojamos ant garsą slopinančių masyvių (pvz., gumos) plokščių arba ant gilių atskirų pamatų, neturinčių tiesioginio ryšio su patalpos grindimis. Tokios mašinos paslepiamos po gaubtais arba apmušamos veltiniu, guma, kamščiu, asbestu, aplipinamos akytų plastmasių arba kitokiomis medžiagomis. Visi gaubtai ir mašinos turi būti gerai pritvirtinti, kad nebarškėtų, nerezonuotų.

Ypatingą reikšmę triukšmo ir vibracijos profilaktikai turi gamybos proceso ir darbo priemonių tobulinimas. Tuo tikslu konstruojamos naujos, tyliau dirbančios mašinos, o triukšmą keliantieji dizeliniai varikliai, krumpliaračiai ir transmisijos pakeičiamos atskirais vietiniais tiesioginio perdavimo elektros motorais. Kalimas pakeičiamas spaudimu, piovimas ir kniedijimas — elektrosuvirinimu. Jei galima, kieti kontaktiniai paviršiai padengiami minkštomis medžiagomis, smūgio jėga ir amplitudė mažinama, didinant smūgių dažnumą. Vibracijai mažinti vartojami vibroslopintuvai — dempferiai. Jei detalės gerai fiksuotos (priveržtos varžtais arba įtemptos), triukšmas būna mažesnis. Transporto priemonių metaliniai ratai pakeičiami guminiais. Naudojama speciali darbo apranga.

Darbininkai aprūpinami individualiomis triukšmo ir vibracijos slopinimo priemonėmis. Joms priklauso įvairūs išorinio tipo antifonai (šalmai, ausinės) ir vidinio tipo antifonai (kamšteliai, įstatomi į ausų landas). Pastarieji ne visada mėgstami, nes veržia ir dirgina landas. Apsaugos priemonės gaminamos iš lengvų akytų medžiagų — vatos, vatos-parafino, gumos, plastmasių. Vatos kamšteliai triukšmą sumažina 10—15 db, gumos arba plastmasių — 20—30 db.

Naudojant rankinius keliančius triukšmą ir ypač vibraciją prietaisus (pvz., pneumatinio tipo įrankius), dirbama su pirštinėmis, pasiūtomis iš virpesius mažinančių medžiagų. Rankomis laikomi prietaisai arba detalės gali turėti vibraciją amortizuojančias rankenas, detalių fiksatorius. Vibruojant grindims, stalui, darbo vietoje gali būti įrengiama izoliacinė aikštelė, patiesiamas izoliacinis kilimėlis. Įrengiamos ir garsą slopinančios kabinos, kuriose darbininkai ilsisi arba iš kurių stebi įrengimų darbą. Valdymo pultai gali būti įrengiami kitose patalpose. Triukšmingose patalpose turi būti tik tie darbininkai, kurie dirba. Šį darbą dirbantiems darbininkams turi būti nustatytas racionalus darbo ir poilsio režimas, pavyzdžiui, kas valanda daroma 10 min. pertrauka. Jiems numatyta trumpesnė darbo diena, sudaromos geros mikroklimatinės ir visos kitos darbo sąlygos, mažinančios bendrą organizmo apkrovimą.



57 pav. Triukšmo ir ūžesių slopintuvai

Konkrečioms gamybinėms sąlygoms turi būti tiksliai nustatomos leidžiamos triukšmo intensyvumo sanitarinės normos, atsižvelgiant į garso stiprumą ir virpesių dažnumą. Vidutiniškai, esant garso virpesių dažnumui 1000 Hz, garso stiprumas turi būti ne didesnis kaip 70—80 db. Kai garso virpesių dažnumas nedidelis, garso stiprumas kartais gali būti leidžiamas iki 90—100 db. Triukšmo intensyvumas įmonėse turi būti sistemingai tikrinamas, kad neviršytų leidžiamų normų. Tai ypač svarbu tais atvejais, kai pakeičiamas technologinis procesas, taikomos naujos mašinos.

Vibracinės ligos profilaktikai E. Andrejeva-Galanina pasiūlė leidžiamas vibracijos normas, kuriomis vadovaujama-

si, konstruojant naujas ir kontroliuojant esamas darbo priemones:

Prietaiso smūgių arba apsisukimų skaičius per min.	*Prietaiso virpesių dažnumas (Hz)*	*Leidžiama virpesių amplitudė (mm)*
1200	20	1,5
1800	30	1
2100	35	0,4
3000	50	0,15
3600	60	0,04
5000	80	0,02
6000 ir daugiau	100 ir daugiau	0,005

Iš normų matome, kad, didėjant virpesių dažnumui, turi mažėti prietaiso virpesių amplitudė.

Personalas turi būti tikrinamas audiometriškai, tiek priimant į darbą, tiek ir periodiškai. Kartu stebima nervų ir kitų sistemų būklė. Darbui turi būti parenkami asmenys be klausos defektų, nes kuo klausa tobulesnė, tuo ji atsparesnė. Jei galima, darbininkų kontingentus reikia reguliariai kaitalioti, nes klausos nuovargis vidutiniškai praeina po 4—6 dienų.

Susirgę vibracine liga darbininkai pervedami į kitą darbą. Profilaktiškai taikoma vandens procedūros, plaštakų ir stuburo gydomosios fizkultūros kompleksai, skiriami B grupės vitaminai.

GAMYBINĖS DULKĖS

Dulkių kaip pašalinio ir žalingo gamybos faktoriaus pasitaiko daugelyje pramonės šakų, ypač šlifavimo, poliravimo, gręžimo bei malimo cechuose ir kt. Oro užteršimas dulkėmis priklauso nuo jų dispersiškumo ir lyginamojo svorio — stambiosios nusėda greitai, smulkiosios ilgai kybo ore. Pavyzdžiui, nejudančiame ore 100 μ skersmens kvarco dulkės nusėda 78,6 cm/s greičiu, 10 μ dydžio dulkės — 7,86 mm/s, 1 μ dydžio — 0,078 mm/s greičiu. Mažesnės kaip 0,1 μ dulkės beveik visai nenusėda. Gamybinių patalpų ore dažniausiai randamos iki 10 μ skersmens dulkės, jų tarpe 40—90% yra mažesnės kaip 5 μ. Šios dulkės yra pavojingiausios,

nes jų nesulaiko viršutiniai kvėpavimo takai, jos susikaupia plaučiuose. Dulkių susilaikymas plaučiuose priklauso ir nuo jų elektros krūvio. Ore pakibusios dalelės paprastai turi elektros krūvį, kurį įgauna, virsdamos dulkėmis. Jos plaučiuose geriau sulaikomos, veikia agresyviau. Labai pavojingos yra kietos, aštrių formų dulkės.

Jei patalpos ore dulkių koncentracija yra didelė, dulkės nuo mažiausios kibirkšties gali užsiliepsnoti ir sprogti. Po pirmojo sprogimo dažnai tuojau pat seka antras, labai stiprus, griaunantis sprogimas, nes pirmojo sprogimo metu į orą pakyla ant sienų ir kitur seniau nusėdusios dulkės. Sprogimų intensyvumas priklauso nuo dulkių cheminių bei terminių savybių, dydžio, formos, koncentracijos ore, oro drėgmės ir kitų sąlygų. Pavyzdžiui, minimali akmens anglių dulkių koncentracija, sukelianti sprogimą, yra 30—40 g/m^3, krakmolo, aliuminio — 7 g/m^3, cukraus — 10,3 g/m^3.

Dulkių kenksmingumas priklauso ir nuo jų cheminių savybių. Skirtingai veikia organinės ir neorganinės, gyvulinės ir augalinės, metalinės ir mineralinės dulkės. Neretai pramonės dulkės esti mišrios. Todėl jos yra gana kenksmingos. Organizmo skysčiuose tirpstančios dulkės nefagocituojamos, dėl to jos organizmą veikia ne tik mechaniškai, bet ir toksiškai. Netirpios ir chemiškai nereaguojančios dulkės paprastai sukelia lengvesnius susirgimus, pasireiškiančius lėtiniais bronchitais, tracheitais, kartais pneumonijomis. Didelės šių dulkių koncentracijos sukelia nosies gleivinės uždegimus, atrofiją.

Dulkės žalingai veikia visą organizmą — odą, burną, virškinamąjį traktą, bet labiausiai kvėpavimo aparatą. Dėl pakitimų plaučiuose, pakinta širdies-kraujagyslių ir kitos sistemos. Dulkės užtemdo gamybines patalpas, trukdo dirbti, vargina centrinę nervų sistemą, mažina darbo našumą, didina nelaimingų atsitikimų skaičių.

Pneumokoniozėmis vadinami dulkių sukeliami organizmo pakitimai, dažniausiai pasireiškiantieji plaučių difuzine fibroze. Pneumokoniozes gali sukelti silicio junginiai, metalai arba jų junginiai, anglies dulkės ir gyvulinės bei augalinės kilmės dulkės.

Labiausiai paplitusi ir piktybiškiausia pneumokoniozė yra **silikozė.** Ją sukelia silicio dioksidas, patekęs į plaučius.

Laisvo silicio dioksido yra dirvožemyje, uolienose. Su juo susiduria kalnakasiai, daugelis rūdų lydymo, statybinių medžiagų, stiklo gamybos ir kitų šakų darbininkų. Silicio dioksidas veikia ne tik mechaniškai; jis lėtai tirpsta organizmo skysčiuose ir veikia chemiškai. Manoma, kad organizme iš silicio dioksido susidaro silicio rūgštis, kuri veikia audinių koloidus, sukelia nekrozę, uždegimą ir fibrozę. Susirgimas pastebimas po 5—10 darbo metų, kartais ir anksčiau. Ankstyva diagnozė labai svarbi, nes silikozė dažnai progresuoja ir nutraukus kontaktą su šiomis dulkėmis. Patekusios į plaučius silicio dioksido dulkės fagocituojamos lėtai. Fagocitai virsta fibroblastais, dulkės apgaubiamos jungiamuoju audiniu, susidaro 1—4 mm diametro silikoziniai mazgeliai. Šie specifiniai morfologiniai pakitimai nustatomi rentgenologiškai. Kai dulkių koncentracija ore nedidelė, silikozinių mazgelių gali nesusidaryti. Plaučiuose tais atvejais iš lėto vystosi difuzinė sklerozė.

Pirmoje susirgimo stadijoje nusiskundžiama nedideliu dusuliu darbo metu, nestipriu sausu kosuliu ir skausmais krūtinėje. Rentgenologiškai matomi padidėję limfmazgiai, emfizema, kartais silikoziniai mazgeliai, gali girdėtis pleuros trynimasis. Antroje ligos stadijoje visi pakitimai labai paryškėja, matoma fibrozinis plaučių druožėtumas. Ligonį kankina dusulys, kosulys. Trečioje stadijoje fibrozė būna ryškiausia. Girdimi sausi ir drėgni karkalai, išsiskiria daug skreplių, ligonis dūsta ir nedarbo metu. Atsiranda bronchektazijos, kavernos, bendri intoksikacijos reiškiniai, sumažėja kūno svoris, pasireiškia širdies ir kitų sistemų nepakankamumas. Silikozė — tai bendras organizmo susirgimas, nes susilpnėja ir centrinės nervų sistemos, ypač analizatorių, veikla, sumažėja virškinamojo trakto sulčių sekrecija, padidėja kraujagyslių laidumas, ENR, pakinta baltyminės struktūros, sutrinka endokrininių liaukų funkcijos. Sumažėjus organizmo atsparumui, silikozė labai dažnai komplikuojasi kitais susirgimais. Dažniausia komplikacija — tai tuberkuliozė. Silikotuberkuliozės diagnozė ir gydymas yra labai sunkūs.

Silikatozės — tai susirgimų grupė, kuriuos sukelia silicio rūgšties druskos — silikatų dulkės. Jas gali sukelti putnago ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$), žėručio ($K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$),

talko ($3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$), asbesto ($CaO \cdot 3MgO \cdot 4SiO_2$), kaolino ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) ir kitų mineralų dulkės. Silicio dioksidas silikatuose yra surištas. Silikatozių atveju patanatominiai ir kliniški pakitimai yra panašūs į silikozės, nors dažnai ne tokie ryškūs.

Viena iš pavojingesnių ir sunkesnių silikatozių yra **asbestozė**, kuri pagal klinikinę eigą yra labai artima silikozei. Tai lėtinis susirgimas, paveikiantis visų pirma kvėpavimo aparatą. Šiam susirgimui būdinga pneumonijos ir liekamieji pneumosklerotiniai pakitimai. Dažna komplikacija yra plaučių tuberkuliozė. Manoma, kad asbestozė predisponuoja plaučių vėžį. Sergantis darbininkas skundžiasi kosuliu ir skausmais krūtinėje. Skrepliuose, bronchuose ir plaučių audinyje randami specifiniai šviesiai gelsvos ar rusvos spalvos „asbestiniai kūneliai" ir spinduline-segmentine tvarka išsidėstę asbesto adatėlės su sustorėjimais galuose.

Talkozė gali pasitaikyti talko malimo, gumos pramonės ir kitose įmonėse. Aprašomi sunkūs susirgimai, padirbus tokiuose cechuose 24—60 mėn. Šio susirgimo eiga yra lėtesnė, negu silikozės. Jai būdingi nereti paūmėjimai.

Antrakozė. Ją sukelia anglies dulkės. Manoma, kad ligai atsirasti daugiausia reikšmės turi ne tiek anglis, kiek laisvas silicio dioksidas arba silikatai, kurie paprastai esti akmens anglies kloduose. Todėl antrakozė kartais vadinama j u o d ą j a s i l i k o z e. Ligos eiga, lyginant su kitomis pneumokoniozėmis, yra lėta, dažni bronchitai. Vėliau išsivysto kvėpavimo ir širdies sistemų nepakankamumas. Daugeliu atvejų kartu sergama ir plaučių tuberkulioze.

Dulkės, turinčios geležies, sukelia **siderozę**, turinčios aliuminio — **aliuminozę**, turinčios sidabro — **argirozę** ir t. t.

Medvilnės dulkės taip pat pavojingos žmogui. Jos paprastai yra labai dispersiškos. Jų sudėtyje yra 65—95% organinių junginių. Silicio dioksido jose yra mažai, net jeigu medvilnė nešvari. Medvilnės dulkės turi apie 2% baltymų, tame tarpe ir histamino. Kvėpavimo takus jos gali dirginti mechaniškai arba chemiškai jose esančiu silicio dioksidu, bakterijomis, grybeliais. Medvilnės dulkės sukelia ligą, vadinamą b i s i n o z e (bissynosis), arba a u d ė j ų k o s u l i u. Galima skirti tris bisinozės stadijas. Pirmoji — kai po 5—10 darbo metų atsiranda greitas nuovargis, spaudimo

jausmas krūtinėje ir kosulys pirmąją po poilsio dienos darbo dieną (pirmadienio simptomas). Gal tai savotiška sensibilizuoto organizmo reakcija, pakartotinai susitikus su alergenu. Antroje susirgimo stadijoje kosulys ir dusulys kankina visas dienas. Trečioje stadijoje, dažniausiai dėl ryškaus širdies nepakankamumo, žmogus tampa nedarbingu.

Tabakozė. Ją sukelia tabako dulkės. Tabako dulkės, veikdamos mechaniškai ir chemiškai, gali sukelti lėtinius atrofinius uždegiminius nosiaryklės pakitimus, lėtinį bronchitą, pūlinius odos susirgimus, kartais intoksikaciją nikotinu. Tabako, kaip ir kitos augalinės dulkės, sensibilizuoja organizmą ir sukelia ryškias alergines reakcijas, pasireiškiančias padidintu jautrumu tabako alergenui, dermatitais, bronchine astma, rinitu, skrandžio ir žarnų alerginiais reiškiniais.

Pneumomikozės. Jas sukelia įvairūs grybeliai, kurie į organizmą patenka su dulkėmis, išsiskiriančiomis malūnuose ir alaus daryklose. Jos pasireiškia pneumonijomis, bronchitais, dažnai lėtinio pobūdžio, su remisijomis.

Norint išvengti pneumokoniozių ir kitokių dulkių sukeliamų susirgimų, reikia nuolat kontroliuoti, kad oro užteršimas neviršytų leidžiamų normų.

28 lentelė

Didžiausios leistinos dulkių koncentracijos gamybinių patalpų ore

Dulkių pavadinimas	Koncentracija (mg/m^3)
Dulkės, kuriose yra daugiau negu 70% laisvo SiO_2	1
Dulkės, kuriose yra 10—70% laisvo SiO_2	2
Stiklas ir mineralinis pluoštas	3
Kiti silikatai, kuriuose laisvo SiO_2 yra mažiau kaip 10%	5
Cementas, molis, mineralai, kuriuose nėra laisvo SiO_2	6
Anglys ir jų priemaišos, kuriose yra daugiau kaip 10% laisvo SiO_2	2
Anglys, neturinčios laisvo SiO_2	10
Augalinės ir gyvulinės kilmės dulkės, kuriose yra iki 10% SiO_2	4
Augalinės ir gyvulinės kilmės dulkės, kuriose yra daugiau kaip 10% laisvo SiO_2	2
Tabakas ir arbata	3
Kitos netoksiškos dulkės	10

Didžiausios leistinos dulkių koncentracijos nustatomos, stebint įvairių profesijų darbininkus ir tikrinant oro užteršimą. Tokia oro užterštumo koncentracija, kuri dar nesukelia specifinių pakitimų organizme, gali būti laikoma didžiausia leistina dulkių koncentracija. Kovojant su gamybinių patalpų užteršimu dulkėmis, reikia maksimaliai išnaudoti visas mechanizavimo, automatizavimo, hermetizavimo, vietinės ir bendros ventiliacijos priemones.



58 pav. Kostiumas apsaugai nuo dulkių

Dulkes reikia šalinti jų susidarymo vietoje, panaudojant traukos spintas, įrankius arba įrengimus, turinčius vietinį ištraukiamąjį vėdinimą, nes bendras patalpų vėdinimas ne toks efektingas. Dulkančios medžiagos smulkinamos ir maišomos hermetiškuose įrenginiuose, o pergabenamos oriniais transporteriais-kanalais. Kur tik galima, sausus gamybos procesus, keliančius dulkes, reikia keisti į drėkinamus — sausą šlifavimą, poliravimą, grężimą ir kt. į drėkinamus vandeniu. Šachtose purkščiamas vanduo ir sudaromas dirbtinis rūkas; ant ore pakibusių dulkių kondensuojasi vanduo, todėl jos pasunkėja ir greitai nusėda. Gamybinių patalpų grindys drėkinamos vandeniu arba tepamos alyva. Kad labai dulkėtas oras nebūtų sprogimų priežastis, jis turi neturėti tiesioginio kontakto su įkaitusiais paviršiais, kibirkštimis, liepsna.

Apsaugai nuo dulkių naudojamos ir individualios apsaugos priemonės — respiratoriai, specdrabužiai, akiniai. Darbininkams gali būti duodamas specialus vitaminizuotas maisto davinys. Tokiose įmonėse turi būti geros gamybinės-buitinės sąlygos: įrengti dušai, prausyklos, švarios maitinimosi patalpos ir kt. Visiems darbininkams, kurių profesija pavojinga pneumokoniozių atžvilgiu, turi būti periodiškai tikri-

nama sveikata, priklausomai nuo profesijos kenksmingumo — kas 3, 6, 12 mėnesių. Nustačius pirmuosius profesinių susirgimų požymius, darbininkai gydomi arba pervedami į kitą darbą. Nepriimami į darbą sergantieji tuberkulioze, bronchine astma, lėtiniu bronchitu, plaučių emfizema, pneumoskleroze, organiniais širdies sutrikimais ir kitomis šiose profesijose paūmėjančiomis ligomis.

PRAMONĖJE NAUDOJAMOS NUODINGOS MEDŽIAGOS, ARBA PRAMONĖS NUODAI

Tai tokios medžiagos, kurios gamybos metu organizmą veikia toksiškai ir gali sukelti susirgimus — profesinius apsinuodijimus. Įvairiose pramonės šakose kaskart vis daugiau naudojama cheminių medžiagų. Nuodingos medžiagos vartojamos kaip žaliava, kaip tarpinis, šalutinis arba galutinis gamybos produktas. Gydytojas ne tik turi mokėti šiuos profesinius susirgimus gydyti, bet ir gerai suprasti jų etiologiją, nusimanyti toksikologijoje ir gamybos technologijoje.

Toksinės medžiagos į organizmą patenka dažniausiai pro kvėpavimo takus (95,4% pramoninių apsinuodijimų). Kvėpavimo takų gleivinė pasižymi geromis rezorbcijos savybėmis. Nuodingų medžiagų rezorbcija prasideda jau viršutiniuose kvėpavimo takuose, o daugiausia jų rezorbuojasi bronchiolėse ir alveolėse, nes čia intensyvesnė kraujotaka. Šis kelias pavojingesnis, negu pro burną, nes nuodai tiesiog patenka į didįjį kraujo apytakos ratą, aplenkdami kepenų barjerą. Į virškinamąjį traktą nuodai patenka nuo užterštų rankų arba iš oro. Iš skrandžio ir žarnyno nuodai patenka į kepenis, kur gali būti sulaikomi ir detoksikuojami. Pro odą į didįjį kraujo apytakos ratą daugiausia patenka tie nuodai, kurie tirpsta riebaluose ir lipoiduose.

Nuodingos medžiagos organizme pakinta arba išsiskiria tokios pat, kokios į jį pakliuvo. Jos daugiausia išsiskiria pro virškinamąjį traktą (su išmatomis) arba pro inkstus (su šlapimu). Šiais keliais dažniausiai pasišalina metalai, nemetalai, alkaloidai ir eteriniai aliejai. Pro plaučius dažnai išsiskiria lakios mažai pakitusios medžiagos — benzinas, alkoholis, eteris. Pro odą, daugiausia pro riebalines ir

substratuose konstatavus nuodus, jokių kitų subjektyvių ir objektyvių intoksikacijos požymių nepastebima. Tai pirmosios apsinuodijimo stadijos. Šis reiškinys vadinamas n u o d ų n e š i o j i m u.

Pramoniniai nuodai kartais kaupiasi audiniuose ir sudaro laikiną arba pastovų nuodų depo, ypač skelete, kepenyse, inkstuose. Pastovų depo dažniausiai sudaro sunkiųjų metalų druskos. Laikiną, trunkantį keletą dienų ar savaičių depo sudaro gerai tirpstantys lipoiduose nuodai. Pervargimo, ligų, traumų ir kitais bendro nusilpimo atvejais šie deponuoti nuodai gali vėl patekti į kraują, sukelti a n t r i n ę i n t o k s i k a c i j ą — recidyvą. Sunkūs recidyvai kartais gali pasireikšti, net jau seniai nutraukus kontaktą su tuo pramonės nuodu.

Sąlygiškai nuodų veikimą galima skirstyti į vietinį ir bendrą. Tačiau praktiškai vietinio veikimo formų išskirti negalima. Net toks vietinio pobūdžio apsinuodijimas, kaip apsideginimas rūgštimis, sukelia bendrus reiškinius — intoksikaciją baltymų irimo produktais, kraujo apytakos pakitimus, bendrą silpnumą; neretai pakyla ir temperatūra.

Pramoniniai apsinuodijimai skirstomi į ūminius ir lėtinius.

Ūminiai apsinuodijimai dažniausiai įvyksta netikėtų gamybinių avarijų, sprogimų, nelaimingų atsitikimų ir kitais atvejais, kai į aplinką, dažniausiai į orą, patenka didžiuliai nuodingų medžiagų kiekiai, o dirbantieji tam nesti pasiruošę. Šios formos apsinuodijimų, palyginus su lėtiniais, pasitaiko žymiai rečiau. Ūminių apsinuodijimų latentinis periodas yra palyginti trumpas, priklauso nuo nuodų rūšies ir rezorbcijos greičio. Karo troškinančių dujų latentinio apsinuodijimo periodas yra 2—4 valandos, azoto oksidų — 6 ir daugiau valandų, ciano junginių, rūgščių ir šarmų — kelios minutės. Po latentinio seka prodrominių reiškinių periodas, kuriam būdinga nespecifiniai bendri apsinuodijimo reiškiniai (bendras silpnumas, galvos svaigulys ar skausmas ir kt.). Šis periodas pereina į toksinio veikimo periodą, kurio metu paprastai pasirodo specifiniai, būdingi tam nuodui simptomai, pavyzdžiui, chlorui — kosulys, plaučių edema, skausmai krūtinėje. Ūminiai apsinuodijimai kartais gali baigtis ir mirtimi.

Lėtiniai apsinuodijimai įvyksta, ilgą laiką į organizmą patenkant nedideliems nuodų kiekiams. Kartu su gamybiniu stažu kumuliuojasi ir specifiniai apsinuodijimo požymiai. Lygiagrečiai vystosi ir metatoksiniai reiškiniai (dėl lėtinio apsinuodijimo susidaro nespecifiniai pakitimai, pasireiškiantieji atsparumo infekcijai sumažėjimu ir padidintu jautrumu alerginiams susirgimams).

Medicinos darbuotojai, nurodantieji profilaktines profesinių apsinuodijimų priemones, turi gerai žinoti, kokios gamykloje sanitarinės-higieninės darbo sąlygos ir kokios nuodingos medžiagos naudojamos. Be to, jie turi mokėti kritiškai įvertinti naujus technologinius procesus, naujas gamybos schemas, aparatus ir įrengimus. Ypatingai gerai reikia orientuotis, reiškiant savo nuomonę dėl tobulinimo esančių ir projektuojamų naujų gamybos priemonių. Visas priemones reikia taip suderinti, kad nesumažėtų gamybinės-ekonominės darbo užduotys ir nebūtų pažeisti higienos reikalavimai. Darant bet kokias išvadas, reikia vadovautis atitinkamomis normomis.

1. Gamybos techninio lygio pažanga yra pati svarbiausia intoksikacijų profilaktikos priemonė. Naudojant primityvias gamybos ir darbininkų sveikatos apsaugos priemones, profesiniai susirgimai esti žymiai dažnesni ir sunkesni. Mechanizavus gamybą ir įvedus televaldymą, dabar beveik nepasitaiko sunkių apsinuodijimų švinu ir cinku, rūgštimis bei šarmais, smalkėmis, chloru ir kitais chemikalais.

2. Aparatūra, įrengimai ir mechanizmai turi atitikti sanitarijos reikalavimus. Laiku ir profilaktiškai jie turi būti remontuojami, valomi bei neutralizuojami.

3. Visur, kur tik galima, nuodingas gamyboje naudojamas medžiagas reikia pakeisti nenuodingomis arba mažiau nuodingomis, kas ir yra daroma. Pavyzdžiui, šiuo metu gana nuodingi švino baltieji dažai vartojami dažymui tik išimtiniais atvejais, kai jie negali pakenkti sveikatai, o plačiai naudojami nekenksmingi cinko baltieji dažai. Švino lydiniai pakeičiami kitais lydiniais.

4. Netaikyti gamyboje naujų cheminių medžiagų, prieš tai nepatikrinus jų toksinių savybių laboratoriniu eksperimentu, nenustačius jų toksinės dozės, jos nestandartizavus. Kartu numatyti ir apsisaugojimo priemones.

5. Dabartiniame pramonės lygyje, plačiai naudojant vis naujas chemines, sintetines medžiagas, darbininkas neretai susiduria ne su izoliuotai veikiančia viena kuria nors medžiaga, bet su daugybe mažų koncentracijų cheminių medžiagų, su jų kompleksu. Be to, kartu gali veikti ir meteorologiniai gamybos faktoriai (pavyzdžiui, karštis). Todėl ypač svarbios yra bendros sanitarinės technikos priemonės, visų pirma — ventiliacija. Didžiausią teigiamą efektą duoda vietinė dirbtinė ventiliacija, kuria nuodingos medžiagos išsiurbiamos jų susidarymo vietoje. Tokios ventiliacijos pavyzdžiu gali būti šoninis garų-dujų siurbimas, įrengtas chromavimo vonioje. Plačiai naudojamos ir traukos spintos. Kadangi dalis nuodingų medžiagų gali pasklisti po visą gamybinę patalpą, todėl turi būti ir bendra ventiliacija. Santykis tarp tiekiamosios ir ištraukiamosios ventiliacijos galingumų turi būti labai gerai apgalvotas, kad labiau užterštos patalpos oras nepatektų į gretimas, mažiau užterštas, patalpas arba kad oras iš vieno cecho nepatektų į kitą. Šalinamas į aplinką oras apvalomas neutralizuojant, degazuojant ir kitais būdais. Naudojama ir oro kondicionavimas.

6. Pagal galimybes darbui su nuodinga medžiaga turi būti naudojama hermetiška aparatūra. Tai sumažina patalpų užteršimą ir darbininko sąlytį su nuodingomis medžiagomis.

7. Įmonių laboratorijos ir sanitarinės įstaigos privalo nuolat tikrinti nuodingų medžiagų koncentracijas ore; jų kiekiai turi neviršyti įstatymais nustatytų leidžiamų oro užteršimo normų. Tarybų Sąjungoje, palyginus su kitomis šalimis, oro užteršimo nuodingomis medžiagomis normos vidutiniškai yra pačios mažiausios.

8. Individualios apsaugos priemonės turi būti naudojamos visais reikalingais atvejais. Tai apsauginės pastos, respiratoriai, dujokaukės su specialiais sorbentais, izoliuojančios dujokaukės, specialūs drabužiai, apavas ir pirštinės, pneumokostiumai. Pastarieji reikalingi ypač tais atvejais, kai nuodingų dujų parcialinis slėgis yra didelis. Tokiais atvejais daugelis medžiagų rezorbuojasi pro odą, net tokios, kurioms šis patekimo kelias nėra būdingas. Kartu taikomos ir asmens higienos priemonės — rankų plovimas, dušas po darbo ir kt.

29 lentelė

Leidžiamos kai kurių nuodingų medžiagų koncentracijos gamybinių patalpų ore (*mg/l*)

Acetonas 0,2	Hidrazinas 0,0001
Acto rūgštis 0,005	Chloras 0,001
Amilo acetatas 0,1	Chlorvinilas 0,03
Amoniakas 0,02	Jodas 0,001
Amilo alkoholis 0,1	Ksilolas 0,05
Arsinas 0,0003	Metafosas 0,0001
Benzinas-tirpiklis 0,3	Metilo alkoholis 0,05
Benzinas-kuras 0,1	Naftalinas 0,02
Butilo alkoholis 0,2	Ozonas 0,0001
Dietilaminas 0,03	Piridinas 0,005
Dimetilaminas 0,001	Propilo alkohoiis 0,2
Etilmerkurchloridas 0,005	Sieros vandenilis 0,01
Etilo alkoholis 1,0	Švino tetraetilas 0,000005
Fenolis 0,005	Terpentinas 0,3
Fosforo vandenilis 0,0001	Tiofosas 0,05
Gyvsidabris 0,00001	Uaitspiritas 0,3

9. Dirbantiesiems su kenksmingomis medžiagomis skiriamas nemokamas specialus maisto davinio priedas. Dažniausiai skiriamas pienas, kuris turi būti išgeriamas darbo dienos metu. Pienas pasižymi labai geromis maistinėmis savybėmis, padidina bendrą organizmo atsparumą nuodams. Esant reikalui, taikomas ir specialus nemokamas maitinimas. Į šį maisto davinį gali įeiti pienas ir kiti, dažniausiai karšti ir vitaminizuoti, maisto produktai. Priklausomai nuo darbo sunkumo ir pavojingumo, Mitybos institutas yra pasiūlęs septynių rūšių specialaus maitinimo davinius.

10. Dirbančiųjų sveikata tikrinama, priimant juos į darbą (profesinė atranka) ir atitinkamais laiko tarpais. Priklausomai nuo darbo specifikos, darbininkų sveikatą tikrina įvairių specialybių gydytojai. Tiriamos funkcinės ir morfologinės organizmo savybės, daromi odos jautrumo cheminėms medžiagoms mėginiai, atliekami laboratoriniai šlapimo, kraujo ir kiti tyrimai. Pastebėjus pirmuosius apsinuodijimo požymius, darbininkas pervedamas į kitą darbą, arba, jei galima, pagerinamos esamos darbo sąlygos.

11. Naujai priimtas darbininkas supažindinamas su gamyba bei technika, taip pat su darbo apsaugos taisyklėmis.

Gamybinis instruktažas atliekamas, ir pervedant darbininką iš vienų pareigų į kitas.

12. Kovai su pramoniniais apsinuodijimais pavojingose šiuo atžvilgiu įmonėse įsteigti specialūs apsaugos punktai arba stotys. Jų nariai tikrina, remontuoja tiek bendras, tiek ir individualias apsaugos priemones, šalina gamybines avarijas.

13. Individualios apsaugos priemonės apsinuodijimams išvengti turi būti taikomos ir nedarbo metu, namuose, buityje. Higieniškos gyvenimo sąlygos, sanitarinė kultūra, grūdinimasis ir fizinė kultūra nuolat didina organizmo atsparumą intoksikacijoms, kelia darbingumą ir stiprina sveikatą.

KAI KURIŲ PRAMONĖS NUODŲ SANITARINIS APIBŪDINIMAS

Švinas, Pb. Lydymosi temperatūra 327,4°, garavimo — 400—500°, virimo — 1740° C. Jo garai ore oksiduojasi, virsdami labai dispersiškais švino oksidų aerozoliais. Daug švino, jo oksidų ir įvairių jo druskų būna rūdų perdirbimo, akumuliatorių, spaustuvinių lydinių, bronzos, gumos, dažų ir stiklo gamyklose. Grynas švinas arba jo junginiai į žmogaus organizmą patenka pro kvėpavimo takus arba virškinamąjį traktą, ypač nesilaikant asmens higienos taisyklių. Šios medžiagos kraujyje cirkuliuoja švino albuminatų arba švino fosfatų pavidalu. Jos kaupiasi kepenyse, inkstuose ir ypač kauluose, sukelia lėtinį apsinuodijimą su endogeninės kilmės paūmėjimais; išsiskiria labai lėtai pro žarnas ir inkstus.

Būdingiausi lėtinio apsinuodijimo pakitimai esti nervų sistemoje, kraujyje ir kraujagyslėse. Susirgimas prasideda bendrais astenovegetaciniais negalavimais: galvos ir galūnių skausmais, bendru silpnumu, nemiga ir prakaitavimu. Kaip hemolitinis nuodas, švinas pakeičia kraujo savybes: vystosi anemija ir hemolitinė gelta, retikuliocitų padaugėja iki 1,5—3,5%, sumažėja hemoglobino, su šlapimu išsiskiria daug porfirino. Ties dantenų kraštu atsiranda pilkšvi ruoželiai. Manoma, kad tai dėl susidarančio švino sulfido. Dėl geltos ir angiospazmų oda įgauna savotišką gelsvai pilką atspalvį. Dažni dispeptiniai reiškiniai, kepenų susirgimai,

bradikardija. Dėl *plexus solaris* ir centrinės nervų sistemos dirginimo bei žarnyno spazmų periodiškai kartojasi priepuoliniai labai stiprūs pilvo skausmai švino kolikos. Vidurių užkietėjimas, vėmimas, skausmas neturi ryšio su maistu, nepašalinamas įprastiniais gydymo būdais. Šlapimo kiekis sumažėjęs. Kolikos gali tęstis keletą savaičių. Pakitimai nervų sistemoje pasireiškia švino polineuritais su motorikos sutrikimu, paralyžiais (dažnai neskausmingais). Švino encefalopatija atsiranda gana staigiai. Jai būdingi epilepsinio pobūdžio traukuliai, motorikos, kalbos sutrikimai, koma. Gali sutrikti ir psichika — prasideda depresija, haliucinacijos. Šio susirgimo profilaktikai patalpų oras sanuojamas, darbo procesai hermetizuojami, įrengiama vietinė ištraukiamoji ventiliacija ir traukos spintos. Švinas ir jo junginiai pakeičiami kitais. Turi būti griežtai laikomasi rankų švaros, asmens higienos ir profilaktiškai tikrinama dirbančiųjų sveikata. Leidžiama sanitarinė švino ir jo neorganinių junginių norma patalpos ore 0,01 mg/m^3.

Švino tetraetilas, $Pb(C_2H_5)_4$,— organinis švino junginys, vartojamas kaip antidetonatorius. Į benziną jo dedama 0,12—0,33%. Švino tetraetilo lyginamasis svoris — 1,64, virimo temperatūra 200° C. Švino tetraetilas yra bespalvis, aliejaus konsistencijos, saldoko vaisių kvapo skystis. Tačiau jis yra lakus ir žemesnėje kaip 0° C temperatūroje virsta garais. Gerai tirpsta organiniuose tirpikliuose, lipoiduose ir riebaluose, lengvai absorbuojamas sienų, drabužių ir kitų akytų medžiagų. Švino tetraetilo randama jo gamybos įmonėse, garažuose, naftos bazėse, motorų remonto bei bandymo dirbtuvėse. Apsinuodijama pro kvėpavimo takus, burną ir odą, ypač esant užterštiems drabužiams. Tai neurovaskulinio tipo nuodas, prasiskverbiantis pro hematoencefalinį barjerą ir ypač veikiantis regėjimo gumburus, pailgąsias bei stuburo smegenis.

Jis kaupiasi kepenyse ir plaučiuose; kauluose jo nerandama. Pasižymi kumuliuojančiu veikimu. Latentinis apsinuodijimo periodas — nuo 10—12 val. iki 6—8 d. Apsinuodijimui būdingas bendras negalavimas, greitas nuovargis, apetito stoka, nemiga, trunkanti keletą parų, arba košmarinis miegas, bradikardija iki 35—40 tvinksnių per minutę, hipotonija iki 80/40 mmHg, hipotermija iki 35,2—34,8° C,

seilėtekis, prakaitavimas, regėjimo, klausos, uodimo, taktilinės haliucinacijos, atminties ir psichomotorinių reakcijų susilpnėjimas.

Profilaktikai daug reikšmės turi tokios atsargumo priemonės, kaip gamybos hermetizavimas, darbininkų instruktavimas, asmens švara. Kadangi drabužiai ir avalynė gerai absorbuoja švino tetraetilą ir jis pro juos praeina, todėl specdrabužiai turi būti gerai prižiūrimi ir atitinkamai valomi. Identifikavimui jis ir jo mišiniai dažomi ružava arba oranžine spalva. Leidžiama švino tetraetilo norma patalpos ore 0,000005 mg/l.

Chromas, Cr, ir jo oksidai, alūnai, kaip ir daugelis kitų jo junginių, plačiai naudojami rūdų perdirbimo, plieno lydymo, elektrolitinio chromavimo darbuose, stiklo, dažų, odų, fotografijos, keramikos, degtukų ir tekstilės pramonėje. Kenksmingiausi sveikatai jo šešiavalenčiai ir trivalenčiai junginiai. Chromas į organizmą patenka pro kvėpavimo takus bei odą ir susikaupia kepenyse, inkstuose bei endokrininėse liaukose. Išsiskiria pro žarnyną ir inkstus. Ūminio apsinuodijimo atvejais nudeginami ir dirginami kvėpavimo takai, dėl to darbininkui atsiranda sloga, jis pradeda čiaudėti, sausai kosėti. Sunkesniais atvejais būna kraujavimai iš nosies, audiniai išopėja, nekrotizuojasi, randėja. Lėtinio apsinuodijimo atveju bendri reiškiniai yra stipresni: galvos skausmai, liesėjimas, gastroenteritas, virškinamojo trakto palinkimas opaligėms. Toksinis hepatitas darbininkui gali būti mirties priežastimi. Ligos metu pakenkiami inkstai, šlapime atsiranda kraujo, cilindrų, baltymų. Organizmas sensibilizuojasi, atsiranda bronchinei astmai būdingi priepuoliai, odos išbėrimai, egzemos. Odos mikrotraumų bazėje iš pradžių atsiranda smulkios nelabai skausmingos opos, vėliau pereinančios į gilesnius audinius, net kaulus, sąnarius, ypač atidengtose kūno vietose.

Jungtinių Amerikos Valstijų chromo pramonėje plaučių vėžys yra apie 10 kartų dažnesnis, negu kitose pramonės šakose; mirtingumas nuo įvairios lokalizacijos vėžio 4,5 karto didesnis, negu bendras mirtingumas. Specifiniai chromo intoksikacijos požymiai yra burnos ir nosies gleivinės išopėjimai, nekrozės, nosies pertvaros perforacijos. Visi šios intoksikacijos sukelti pakitimai gydomi sunkiai ir lėtai.

Profilaktikai taikoma vietinė ir bendra ventiliacija, respiratoriai. Rankos tepamos apsauginiais riebiais tepalais, po darbo nuplaunamos 5% natrio tiosulfatu. Šnervės tamponuojamos, atidengtos kūno vietos tepamos žuvų taukais su A vitaminu. Dirbančiuosius chromo pramonėje kas mėnesį tikrina otorinolaringologas, kas pusė metų — bendrų specialybių gydytojas. Nepriimami dirbti asmenys su kvėpavimo takų susirgimais — nosies pertvaros deformacijomis, plaučių emfizema, astma, skleroze bei odos uždegimais. Daugumos chromo junginių leidžiama norma ore — 0,0001 mg/l.

Azoto oksidai (N_2O; NO; N_2O_5; NO_2; N_2O_4; N_2O_3). Nitro dujos, nuo gelsvos iki pilkai rudos spalvos, susidaro, veikiant azoto rūgštimi metalus ir organines medžiagas: gaminant anilino dažus, sprogstamąsias medžiagas, trąšas, sieros bei azoto rūgštį, atliekant galvanoplastikos ir fotografavimo darbus. Į organizmą jie patenka pro kvėpavimo takus ir labai juos sužaloja, nors iš pradžių sukelia tik nedidelį kosulį. Pirmomis valandomis savijauta labai gera, todėl darbas nenutraukiamas. Vidutiniškai po 6 val., paprastai sugrįžus namo, savijauta pablogėja, labai sparčiai vystosi bronchopneumonija, plaučių edema, kuri gali baigtis mirtimi. Lėtinio apsinuodijimo atvejais, be lėtinių uždegiminių kvėpavimo organų pakitimų, dar prisideda hipotonija, širdies raumens degeneracija, silpnumo reiškiniai; kraujyje susidaro methemoglobino, dantys apsitraukia žalsvomis apnašomis, pakinta medžiagų apykaita.

Profilaktiškai siūloma hermetizuoti gamybos procesus, įrengti ventiliaciją, nuolat tikrinti darbuotojų sveikatą. Neleisti dirbti sergantiems nosiaryklės, bronchų ir plaučių ligomis.

Leidžiama dozė, perskaičiavus į azoto pentoksidą, yra 0,005 mg/l oro.

Arsenas, As, gamtoje randamas dažniausiai junginiuose su siera ir metalais, ypač kobaltu, nikeliu, variu ir švinu. Grynas arsenas nekenksmingas, bet jo junginiai nuodingi. Arseno trioksidas (As_2O_3) ir arseno vandenilis (AsH_3) išsiskiria, lydant metalų rūdas. Jie vartojami kailių ir odų, stiklo, dažų pramonėje, gaminant medicinos ir žemės ūkio preparatus. Į organizmą patenka pro kvėpavimo ir virškinamąjį traktą lašelių arba dulkių pavidalu ir palengva

išsiskiria pro inkstus, žarnyną, odą, pieno liaukas. Arseno junginiai kaupiasi kauluose. Ūminiam apsinuodijimui būdinga stiprus enterokolitas, panašus į cholerą viduriavimas, vėmimas, česnako kvapas iš burnos. Lėtinei intoksikacijai būdingi tie patys, tik ne tokie ryškūs virškinamojo trakto simptomai. Be to, esant pakenktai centrinei nervų sistemai, juntamas bendras silpnumas; susilpnėja širdies veikla, gali prasidėti bilateraliniai galūnių parezai arba paralyžiai, gali sutrikti jutimai. Arseno vandenilio dujos sukelia ir eritrocitų hemolizę, geltą; kraujyje susidaro methemoglobino, dėl to audiniai negauna deguonies. Atsiranda dermatitai, ypač juosmens, pažastų, nosies sparnelių srityse. Profilaktiškai, be kitų apsaugos priemonių, draudžiama vartoti arseno dažus spaudai ir buityje; į darbą nepriimami asmenys su skrandžio ir žarnų, kvėpavimo takų, periferinės nervų sistemos bei odos susirgimais.

Fluoras, F. Fluoro dujos labai erzina kvėpavimo takus. Grynas fluoras arba junginiuose naudojamas chemijos pramonėje (insektofungicidų, antiseptikų, superfosfato, aliuminio ir stiklo gamyboje). Jis sukelia stiprius kvėpavimo takų ir kitų gleivinių uždegimus, panašius į terminius nudegimus.

Chloras, Cl, kaip ir fluoras yra stipriai dirginančios dujos. Jos dažnai vartojamos chemijos, tekstilės, popieriaus pramonėje, vandens dezinfekavimo stotyse. Jas gerai absorbuoja drabužiai ir aplinkiniai daiktai. Chloro dujos degina kvėpavimo takus bei gleivines ir sukelia jų uždegimą. Ūminis apsinuodijimas gali baigtis plaučių edema, pneumonija ir net mirtimi. Lėtiniam apsinuodijimui būdinga kvėpavimo takų katarai, dermatitai.

Druskos rūgštis, ypač koncentruota, labai garuoja ir nudegina audinius. Kad halogenai ir jų junginiai nesužalotų organizmo, reikia hermetizuoti gamybos procesus, gerai vėdinti patalpas, nešioti dujokaukes ir specdrabužius. Šios medžiagos turi būti laikomos ir transportuojamos pagal atitinkamas taisykles. Kreipti rimtą dėmesį į dirbančiojo asmens higieną ir profilaktinius sveikatos tikrinimus.

Siera, S, dažniausiai randama pirito (FeS_2) pavidalu. Vartojama kristalinei sierai arba jos junginiams, degtukams, kaučiukui, plastmasėms gaminti. Gryna siera nelabai kenks-

minga, žymiai kenksmingesni jos produktai, susidarantieji jai degant.

Sieros dioksidas, SO_2,— bespalvės aštraus kvapo dujos, išsiskiriančios sulfitinės rūgšties, sieros rūgšties, grynos sieros gamyboje, deginant akmens anglis kūryklose, kalvėse, liejyklose, balinant ir dezinfekuojant medžiagas. Dujos stipriai dirgina kvėpavimo takų gleivines, ypač nosies ir akių gleivines. Jeigu sieros dioksido koncentracija ore didelė, gali nudegti gerklų gleivinė, įvykti gerklų spazmai. Lėtinės intoksikacijos atveju atsiranda uždegiminiai-distrofiniai kvėpavimo sistemos pakitimai.

Sieros trioksido, SO_3, veikimas žmogui dar pavojingesnis.

Sieros vandenilis, H_2S,— biauraus kvapo dujos, vartojamos dirbtinio pluošto, plastmasių, odų, naftos, cukraus pramonėje, chemijos laboratorijose; jo esti ir kanalizacijos ore. Sieros vandenilio dujos yra sunkesnės už orą, todėl jos gali kauptis dirbančiojo kvėpavimo zonoje, rūsiuose, šuliniuose, šachtose. Didelės koncentracijos sieros vandenilis sukelia traukulius ir kvėpavimo centro paralyžių, mažesnės koncentracijos — blokuoja oksidacinių fermentų veiklą, predisponuoja bronchopneumoniją. Ilgesnį laiką veikiant nedidelės koncentracijos sieros vandeniliui, atsiranda galvos skausmai, konjunktyvitas, sutrinka virškinimas, pablogėja apetitas. Dėl pakitimų centrinėje nervų sistemoje sutrinka judesių koordinacija, atsiranda traukuliai, vėliau psichozės, paralyžiai.

Anglies sulfidas, CS_2, vartojamas viskozės, gumos, optinio stiklo, insekticidų gamyboje. Jo garai yra sunkesni už orą, tirpsta organiniuose tirpikliuose, riebaluose. Jeigu ore anglies sulfido koncentracija yra didesnė kaip 6%, įvyksta sprogimas. Kvėpuojant anglies sulfidu užterštą orą, išsivysto sunkūs ilgai gydomi nervų sistemos sutrikimai.

Sieros rūgštis, H_2SO_4, vartojama odų, dažų ir metalų pramonėje. Patekusi ant kūno, ji nudegina audinius, o susidaręs sieros rūgšties rūkas, ypač garuojant sieros trioksidui, nepaprastai stipriai dirgina kvėpavimo takus, nudegina gleivines.

Anglies monoksidas, CO, yra gana dažnas pramonės nuodas, išsiskiriantis nepilnai sudegant kurui. Jo gali būti metalų lydymo, liejimo, kokso, degiųjų dujų, amoniako

gamybos bei kūryklų patalpose. Į organizmą jis patenka pro kvėpavimo takus. Iš kraujo oksihemoglobino jis išstumia deguonį ir sudaro karboksihemoglobiną. Dažniau pasitaiko ūmūs apsinuodijimai, kurių metu atsiranda audinių hipoksija, acidozė (sutrikus angliavandenių ir baltymų apykaitai). Deguonies badas smegenyse gali sukelti ne tik laikinus reiškinius (galvos svaigimą, bendrą silpnumą, pykinimą, valingų judesių susilpnėjimą, sąmonės netekimą), bet ir liekamuosius reiškinius centrinėje nervų sistemoje — parezus ir paralyžius, tremorą. Anglies monoksidas organizme nesikumuliuoja, nes greitai pasišalina pro plaučius. Tačiau ilgainiui jis gali sukelti ir lėtinį apsinuodijimą, pasireiškiantį bendru nervų sistemos sutrikimu — galvos svaigimu ir skausmu, atminties pablogėjimu, silpnumu, pykinimu, nemiga, padidintu jautrumu, prakaitavimu, judesių koordinacijos, ypač eisenos, sutrikimu, sumažintu atsparumu alkoholiui, apetito ir virškinimo pablogėjimu, svorio sumažėjimu, kartais polineuritu, tremoru, anemija. Profilaktikai daug reikšmės turi darbo procesų mechanizavimas, hermetizavimas, vėdinimas. Naudojant gryną anglies monoksidą, indikacijai primaišoma kvepiančių medžiagų. Su anglies monoksidu draudžiama dirbti asmenims, sergantiems plaučių ir kraujo ligomis bei nervų sistemos sutrikimais.

Benzolas, C_6H_6, pramonėje labai plačiai sutinkama nuodinga medžiaga. Vartojamas organinėje sintezėje, be to, kaip tirpiklis nitrobenzolo, anilino, benzidino ir daugelio kitų organinių junginių gamyboje. Į organizmą patenka pro kvėpavimo takus, bet gali įsiskverbti ir pro odą, tirpdamas jos riebaluose; išsiskiria pro kvėpavimo takus arba pakitęs — pro inkstus. Jeigu benzolo koncentracija ore didelė, gali įvykti ūminė intoksikacija, pasireiškianti pradžioje sujaudinimu, panašiu į alkoholinę intoksikaciją, greitai pereinančiu į slopinimą — mieguistumą, bendrą silpnumą; prasideda galvos skausmai ir svaigimas. Kraujospūdis žemas, pulsas dažnas, bet minkštas; gali prasidėti raumenų traukuliai, sąmonės netekimas, ligonis gali mirti dėl kvėpavimo centro paralyžiaus. Lėtinio apsinuodijimo atvejais benzolas veikia nervinio audinio lipoidus. Dėl to padidėja jaudrumas, nemiga, sutrinka gilieji jutimai. Padidėja kraujagyslių sienelių laidumas, išryškėja hemoraginė diatezė, gali atsirasti

kraujavimai iš dantenų, nosies, žarnyno, sutrinka mėnesinės, nėštumas. Slopinama kraujo gamyba, dėl to išsivysto leukopenija, trombopenija ir eritropenija. Kraujyje sumažėja hemoglobino kiekis, kraujas blogiau kreša. Susirgimui būdinga hipotonija, bradikardija, pūslelinis odos išbėrimas. Benzolas ir jo dariniai svarbūs vėžio išsivystymui.

Anilinas, $C_6H_5NH_2$,— garuojantis skystis, kurio garai sunkesni už orą. Patenka į organizmą pro kvėpavimo takus ir odą, išsiskiria pro inkstus ir plaučius. Kraujyje sudaro methemoglobiną ir sutrikdo audinių kvėpavimą. Kaip ir benzolas, veikia kraujo gamybą ir apytaką, gali sukelti traukulius, sąmonės netekimą; dažnai predisponuoja šlapimo takų piktybinius navikus. Todėl aniliną, benzolą reikia pakeisti mažiau pavojingomis medžiagomis, pavyzdžiui, etilo alkoholiu, toluolu; hermetizuoti gamybos procesus, periodiškai tikrinti darbininkų sveikatą, atkreipiant ypatingą dėmesį į kraujo pakitimus; neleisti dirbti asmenims, sergantiems kepenų, kraujo ligomis ir nervų sistemos bei odos funkcijų sutrikimais.

Benzinas — angliavandenilių mišinys, garuojantis kambario temperatūroje. Jo garai sunkesni už orą. Naudojamas gumos pramonėje ir transporte. Patenka į organizmą pro kvėpavimo takus; išsiskiria taip pat pro kvėpavimo takus, iš dalies pro inkstus. Tirpdamas riebaluose ir lipoiduose, gali patekti ir pro odą. Ūminė intoksikacija pasireiškia apsvaigimu, galvos skausmais, haliucinacijomis, net sąmonės netekimu, traukuliais. Lėtiniam apsinuodijimui būdinga anemija, galvos skausmai, nistagmas, dispepsija. Ypač sunkiai apsinuodijama, įkvėpus benzino, kuriame yra daug švino tetraetilo ir benzolo priemaišų. Profilaktikai būtina įrengti gerą ištraukiamąjį vėdinimą, darbininkus aprūpinti dujokaukėmis, specdrabužiais; periodiškai tikrinti jų sveikatą.

SUSIRGIMAI, ATSIRANDANTIEJI DĖL NEPATOGIOS KŪNO PADĖTIES DARBO METU

Dirbant nepatogioje, priverstinėje kūno padėtyje vienodą ir sunkų darbą, organizme atsiranda tiek anatominių, tiek ir funkcinių pakitimų. Darbas vienoje pozoje ne tik ne našus,

bet ir varginantis. Esant vienai kūno pozai, raumenys ir kiti organai blogiau aprūpinami krauju. Dėl to ilgainiui kaulų, raiščių, kraujo apytakos, raumenų ir kitose sistemose atsiranda neištaisomų defektų. Pakitimai dažniausiai atsiranda ne iš karto, o palengva; čia turi reikšmės įgimtas žmogaus organizmo atsparumas ir kasdieninės darbo, buities ir aplinkos sąlygos.

Plokščiapėdiškumas dažniau pasitaiko tekintojams, audėjams, krovėjams, oficiantams, laiškanešiams ir kitų profesijų darbuotojams, kurių darbui būdinga ilgas stovėjimas bei vaikščiojimas, sunkumų nešiojimas. Susirgimų skaičius didėja, esant nehigieniškoms poilsio sąlygoms, blogai avalynei, ilgėjant darbo štažui. Nuolat būnant statmenoje padėtyje arba, kai, be kūno svorio, veikia ir krovinio svoris, chroniškai varginami blauzdos ir pėdos raumenys nepajėgia palaikyti pėdos skliauto normalioje būklėje; pėdos raiščiai pertempiami, pėda darosi plokščia, pradeda skaudėti atitinkamas raumenų grupes, atsiranda net traukuliai.

Stuburo deformacijos. Ilgai ir sunkiai dirbant susilenkus, nešiojant krovinius (s k o l i o z i n i s s t u b u r a s) arba dirbant palinkus į šoną (k i f o s k o l i o z i n i s s t u b u r a s), iškrypsta stuburas. Nemechanizuoto darbo profesijų — stalių, batsiuvių, taip pat ir kanceliarijos darbuotojų tarpe — stuburo deformacijų pasitaikydavo neretai. Dabartiniu metu, taikant mechanizaciją ir sutvarkius darbo vietą, šių pakitimų pasitaiko tik pavieniai atvejai.

Pilvo išvaržos dažniau pasitaiko dirbantiems darbą, susijusį su sunkumų nešiojimu. Sunkiai fiziškai dirbant ir kasdien perkraunant pilvo preso raumenis, per 5—10 m. gali susidaryti kirkšnies, baltosios linijos, bambos ir kitų vietų išvaržos. Šios kilmės išvaržos atsiranda beveik nepastebimai, neskausmingai ir palaipsniui. Bet kartais, keliant labai sunkų svorį, susidaro ir ūminės, skausmingos išvaržos. Išvaržų patogenezei daug reikšmės turi kūno svorio sumažėjimas, išsekimas, amžius, priekinės pilvo sienelės raumenų nusilpimas, bloga profesinė atranka, nepakankama pilvo raumenų treniruotė.

Venų mazgai ant kojų susidaro dėl ilgo vaikščiojimo arba stovėjimo (šaltkalvių, pardavėjų, oficiantų, milicininkų, verpėjų profesijos). Žymiai dažniau tai pasitaiko moterims. Tai

rodo, kad šiam defektui atsirasti turi reikšmės ne tik profesija, bet ir nėštumas, gimdymas bei širdies-kraujagyslių sistemos apkrovimas.

Liumbalgija (lumbago) būdinga tų profesijų darbininkams, kuriems tenka dirbti, palinkus į priekį, sunkų darbą (kalviai, krovėjai, žemės ūkio darbininkai). Ūmiai liumbalgijai būdinga atsilošiant labai stiprus ir staigus skausmas liemens—kryžkaulio srityje (raganos šūvis). Lėtiniais atvejais susirgimas trunka ne kelias dienas, o ilgiau, prasideda ne taip staigiai ir dažnai esti ne toks skausmingas ir mažiau lokalizuotas. Patogenezei didžiulės reikšmės turi klimatinės darbo sąlygos (drėgmė, šaltis ir kt.).

Tendovaginitai atsiranda darbininkams, kurių žasto raumenys yra nuolat įtempti, o pirštai ir plaštakos atlieka greitus judesius. Pavyzdžiui, grojant smuiku. Ūmus tendovaginitas pasireiškia skausmingu sausgyslių makščių uždegimu, gausia eksudacija ir fibrino kaupimusi. Po uždegimo gali labai sutrikti pirštų funkcija. Dėl to kartais tenka keisti profesiją.

Miofascikulitai atsiranda darbininkėms, labai greitai rankomis atliekančioms vienodus judesius (stenografistėms, mašininkėms). Šiais atvejais ryškiausi pakitimai esti dešinėje rankoje — parestezijos, mėšlungiški pirštų traukuliai, ypač darbo metu, atitinkamų raumenų paburkimas.

Koordinacinė neurozė pasitaiko ilgą darbo stažą turintiems darbuotojams — perrašinėtojams, kasininkams, kuriems tenka dirbti greitai, bet nesunkų ir tą patį darbą. Būdingiausio šios neurozės pavyzdžio — rašymo spazmo — metu sutrinka koordinacija tarp plunksnakočio suspaudimo ir atleidimo. Dėl to rašymo judesiai pasidaro nepaslankūs, pakinta braižas; gali prasidėti pirštų raumenų trūkčiojimai, atsirasti skausmai.

Angioneurozė. Vazokonstrikcine neuroze dažniausiai serga skalbėjos, žvejai, dažytojai. Ligą sukelia nuolatinė vibracija ir besikeičiančios temperatūros vanduo. Ligai būdinga akroparestezijos — sensibilizuotų galūnių jutimų sutrikimas, skausmai; galūnės pabąla arba pamėlynuoja.

Miopija pasitaiko darbininkams, kurių akomodacija ir konvergencija yra nuolatos įtempta. Laikrodininkų, graverių, korektorių ir kitų profesijų darbininkų, kuriems ilgesnį laiką

reikia stebėti smulkias detales, esant netinkamam apšvietimui ir atstumui, pasikeičia akies refrakcija.

Profesinių susirgimų, atsirandančių dėl netinkamos kūno padėties, profilaktikai didžiausią reikšmę turi sunkaus fizinio darbo mechanizavimas ir automatizavimas. Kartu reikia taikyti ir visas nuovargio profilaktikos priemones. Svarbiausios iš jų yra trumpalaikis poilsis darbo metu ir gamybinė gimnastika. Be to, reikia sanuoti gamybinę aplinką.

Gamybinė darbininkų atranka turi būti kvalifikuota. Nesubrendę ir turintieji nors ir nedidelį palinkimą minėtiems susirgimams turi būti nukreipiami į kitą darbą.

PIODERMITAI

Šunvotės, piktvotės, pūliniai, pūlynai, landuonys, prakaitinės votys, pūliniai odos ir poodžio susirgimai dažnai būna profesinio pobūdžio. Palyginus gana daug dėl piodermitų laikinai darbingumo nustoja anglies, naftos, stiklo, mašinų remonto, durpių pramonės darbininkų bei žemės ūkio mechanizatorių. Durpynų darbininkų susirgimai piodermitais sudaro net 50% visų jų susirgimų. Odos atsparumas piogeniniams mikroorganizmams sumažėja ypač tais atvejais, kai ji veikiama dirginančiomis cheminėmis medžiagomis, mineraliniais tepalais, organiniais tirpikliais, drėgme, prakaitu, dulkėmis ir nešvarumais. Pašalinus nuo odos natūralius riebalus (šarmais, benzinu), epidermis netenka elastingumo, skeldėja, susidaro mikroskopiniai defektai. Sunkiai dirbant, gausiai prakaituojant, maceruojantis odai, sudulkant arba dėvint nešvarią aprangą, mikroorganizmai nesunkiai prasiskverbia į gilesnius odos sluoksnius. Pakitus epidermiui, folikulai gali užsikimšti, o vėliau infekuotis. Negydomi ir traumatizuojami paviršiniai pūlinėliai ir folikulitai dažnai virsta sunkesnėmis piodermitų formomis. Todėl pūliniai odos ir poodžio susirgimai daugeliu atvejų yra kaip mikrotraumų komplikacijos. Piodermitų profilaktikai svarbiausią reikšmę turi asmens higiena, odos sanavimas ir savalaikis mikrotraumų gydymas.

Individualios apsaugos priemonės turi būti tvarkingos ir švariai užlaikomos. Darbininkams turi būti sudarytos są-

lygos po darbo tinkamai nusiprausti. Darbo vieta privalo būti švari, neužteršta drožlėmis, alyva, aštriomis atliekomis. Draudžiama rankas plauti benzinu, šarmais, šluostyti ta pačia šluoste, kuria valomi darbo prietaisai. Griežtai kovoti su dulkėmis, drėgme. Nors ir mažiausią traumą tuojau pat dezinfekuoti, panaudojant cecho vaistinėlės medžiagas. Po darbo reikia sanuoti odą, ypač rankas. Durpininkų rankų sanavimui Paikinas siūlo nuvalytas rankas 3—5 min. palaikyti 0,25—0,5% amoniako tirpale, po to atsargiai nusausinti ir sutepti boro vazelinu. Apsauginiai tepalai darbo metu greitai nusitrina, neapsaugo nuo traumų, todėl jie nelabai efektingi.

KAI KURIOS PROFESINĖS INFEKCINĖS LIGOS

Profesinėmis infekcinėmis ligomis vadinamos tos infekcinės ligos, kuriomis susergama, dirbant su infekuotais objektais. Zootechnikai, veterinoriai, medikai, laborantai, žemės ūkio, skerdyklų, konservų ir kailių pramonės darbininkai gali apsikrėsti nuo infekuotų žaliavų, sergančių žmonių arba gyvulių. Susergama dažniausiai todėl, kad nesilaikoma darbo apsaugos bei asmens higienos taisyklių ir profilaktiškai nesiskiepijama. Susirgimai gali pasireikšti zoonozių, mikozių ir kitomis formomis.

Juodlige galima susirgti, dirbant zoofermose, mėsos, kailių, vilnų įmonėse. Pas mus ši liga beveik nepasitaiko, tačiau atitinkamų specialybių darbuotojai turi žinoti susirgimo pavojingumą ir naudoti apsaugos priemones. Kritę nuo šios infekcijos gyvuliai dezinfekuojami negesintomis kalkėmis, sublimatu, karbolio rūgštimi ir užkasami ne mažiau kaip 2 m gylyje. Įtartina žaliava — vilnos, odos, kailiai — turi būti specialiu metodu dezinfekuojama arba naikinama; darbininkai turi turėti specialias apsaugos priemones ir aprangą.

Raudonlige užsikrečiama, susižeidus sergančių kiaulių, žuvų kaulais. Užsikrėtus palengva brinksta ir raudonuoja pirštai bei plaštakos, jas skauda, niežti, sunku sulenkti; kūno temperatūra subfebrili. Raudonligei išvengti gyvuliai profilaktiškai skiepijami.

Bruceliozę platina galvijai, kartais graužikai. Sukėlėjai išsiskiria su pienu, šlapimu, išmatomis, makšties ir gimdos išskyromis. Profilaktikos tikslu galvijams atliekamos serologinės reakcijos, gyvuliai karantinizuojami arba skerdžiami. Pienas, mėsa sterilizuojami, abortavę vaisiai dezinfekuojami ir kasami giliai į žemę. Dirbant bruceliozе sergančių gyvulių aplinkoje, reikia kruopščiai dezinfekuoti rankas, nenaudoti šių gyvulių pieno, mėsos.

Melžėjų gumbeliais apsikrečiama nuo ant karvių tešmens esančių pustulių ir papulių. Susirgimas pasireiškia maždaug 1 cm^2 dydžio kietokais su centrine erozija arba įdubusia viršūne gumbeliais dorzalinėje plaštakų bei pirštų srityje. Susirgimas praeina per keletą savaičių. Sergančias karves reikia melžti guminėmis pirštinėmis, mechanizuoti melžimą.

Snukio ir nagų liga suserga zoofermų darbininkai, **įnosėmis** — arklininkai, odalupiai, **tuberkulioze** — rentgenologai, patanatomai, laborantai.

Virškinamojo trakto profesinėmis infekcinėmis ligomis suserga slaugantis personalas, nesilaikantis individualių darbo apsaugos taisyklių.

Prie profesinių ligų reikia priskirti ir parazitinius, kirmėlinius bei grybelinius susirgimus.

Odos cisticerkoze ir **niežais** gali sirgti žemės ūkio darbininkai, prižiūrintieji arklius, kiaules.

Ankilostomiazė atsiranda kalnakasiams, tunelių darbininkams, rūdkasiams. Jos parazitas gyvena plonosiose žarnose. Parazito kiaušiniai greičiausiai subręsta tamsoje, 25—30° C temperatūroje, drėgname ore.

Laukininkystės ir gyvulininkystės darbininkai gali susirgti **aktinomikoze, favusu, trichofitija.**

Dirbant drėgnose patalpose, dėvint oro ir prakaito garų nepraleidžiančią avalynę ir kojoms gausiai prakaituojant, susergama **epidermofitija.** Nuolatinė drėgmė sudaro palankias sąlygas ir kitam grybeliniam susirgimui — *intertrigo blastomycetica,* pasireiškiančiam skausmingomis šlapiuojančiomis ribotomis erozijomis tarpupirščių, tarpvietės, kirkšnių ir kitose raukšlėse. Šia liga dažniau serga skalbėjos, daržovių bei vaisių konservavimo ir žuvies įmonių darbininkai.

GAMYBINIS TRAUMATIZMAS

Gamybiniu traumatizmu suprantamas staigus kūno sužalojimas darbo metu įmonės ribose. Jis sudaro didelę bendro darbininkų sergamumo dalį. Skirtingų gamybos šakų, įmonių, cechų ir profesijų yra skirtingos ir traumos. Pavyzdžiui, metalo lydymo įmonėse vyrauja nudegimai, mechaninėse dirbtuvėse — sumušimai ir kt. Gamybinės traumos gali būti skirstomos pagal sužalojimo lokalizaciją (pavyzdžiui, galvos, akių, veido, viršutinių galūnių, apatinių galūnių ir kt.), arba traumų pobūdį (žaizdos, sumušimai, kaulų lūžimai, sąnarių išnirimai, galūnių nutraukimai, nudegimai, svetimkūnių patekimas ir kt.). Traumų pobūdis, sunkumas ir lokalizacija paprastai priklauso nuo gamybos priemonių rūšių ir konstrukcijų. Traumatizmo priežastys yra labai įvairios. Jas reikia žinoti, kad būtų galima numatyti konkrečias profilaktikos priemones.

Gamybos mechanizavimas ir tobulinimas, darbininkų fizinio apkrovimo mažinimas, platus saugumo technikos, darbo apsaugos ir pramonės sanitarijos priemonių taikymas yra labai veiksminga traumų profilaktikos priemonė.

Traumatizmo priežastimi gali būti įvairūs organizaciniai darbo trūkumai, kaip antai: sunkus nemechanizuotas darbas, nepakankama gamybinio proceso kontrolė, per didelis darbo tempas, pašaliniai faktoriai, blašką dėmesį, bloga signalizacija, nesutvarkytas įmonės vidaus transportas bei keliai ir kt.

Tinkamai sutvarkius saugumo technikos priemones, darbininkui nereikia nuolatos saugotis ir sekti savo bei mašinų judesius. Gamybiniam procesui jis gali sukaupti visą savo dėmesį. Tokiu būdu šios priemonės sumažina ne tiktai traumatizmą, bet pakelia ir darbo našumą. Visos keliančios pavojų mašinos arba jų besisukančios, švytuojančios dalys turi būti atitvertos užtvaromis, apdengtos gaubtais, tinkleliais. Pakabinama įspėjantieji ženklai, įrengiama garsinė arba šviesos signalizacija. Į saugumo techniką atsižvelgiama, ir konstruojant naujas mašinas. Pavyzdžiui, presas įjungiamas ne koja arba ranka, bet abiem rankomis, kad jos būtų užimtos ir nepatektų po presu.

Traumų priežastimi yra ir netinkama darbo aplinka: nepakankamas apšvietimas, didžiulis triukšmas, dulkėmis ir

dujomis užterštas oras, nepritaikyta darbui vieta ir priverstinė kūno padėtis. Nelaimingų atsitikimų skaičius didesnis tose įmonėse, kurių ankštos darbo patalpos, slidžios grindys, netvarkingai išdėstytos mašinos, darbo aikštelės, pravažiavimai užgriozdinti pašaliniais daiktais, žaliavomis ar gaminiais.

Darbininkai turi būti gerai pasiruošę savo profesiniam darbui, žinoti pavojus ir mokėti jų išvengti. Tiktai įsisavinus šias būtinas žinias, galima išmokti saugiai dirbti. Todėl priimami arba pervedami į kitą darbą darbininkai išklauso t e c h n i k o s, s a u g u m o t e c h n i k o s ir d a r b o a p s a u g o s instruktažą, o inžinerijos-technikos darbuotojai laiko atitinkamus egzaminus.

Neretai traumos įvyksta dėl paties darbininko nedrausmingumo, abejingumo savo sveikatai ir neatsargumo. Traumos priežastis gali būti ir laikinas darbingumo sumažėjimas (nuovargis, ligos, neracionali mityba, išsekimas).

Reikia gerai prižiūrėti individualius darbo įrankius. Specapranga turi būti pritaikyta pagal darbo pobūdį (atitinkamo tipo kombinezonai, akiniai), pagal ūgį ir laiku taisomi.

Kvalifikuota trauminių įvykių registracija ir priežasčių analizė padeda užkirsti kelią pakartotiniams nelaimingiems atsitikimams. Gamybinio traumatizmo apskaitą įmonėse vykdo ne tik įmonių sveikatos punktai arba medicinos-sanitarijos dalys, bet ir saugumo technikos skyriai. Traumos turi būti statistiškai grupuojamos pagal lokalizaciją ir priežastis; nustatomi gamybinio traumatizmo dažnumas, nedarbingų dienų koeficientas ir traumatizmo sunkumo koeficientas. Traumatizmo dažnumo koeficientui daugiausia reikšmės turi gamybinės aplinkos sąlygos, tačiau nedarbingų dienų ir traumatizmo sunkumo koeficientai daug kuo priklauso nuo greitos, savalaikės ir kvalifikuotos medicinos pagalbos. Todėl, be medicinos darbuotojų, šiame darbe turi aktyviai dalyvauti cechų sanitariniai postai, Raudonojo Kryžiaus organizacijos nariai. Sanitarinių postų darbuotojai turi kreipti rimtą dėmesį į mikrotraumas ir užkirsti kelią jų komplikacijoms; neleisti išplisti pūliniams odos ir poodžio susirgimams.

Elektros traumos. Nežiūrint to, kad elektros energija kasmet vis plačiau naudojama, nelaimingi atsitikimai dėl elektros smūgio bendrame gamybiniame traumatizme sudaro tik nedidelę dalį. Tačiau elektros traumos svarbios tuo atžvil-

giu, kad nemaža jų dalis yra sunkios arba net mirtinos. Anglijos statistikos duomenimis, 5% elektrotraumų baigiasi mirtimi. Dažniausios elektrotraumų priežastys yra nesutvarkyti elektros įrengimai (izoliacija, jungikliai), nepakankamas įžeminimas, nesilaikymas technikos taisyklių, nenaudojimas individualių arba kolektyvių apsaugos priemonių, nepakankamas darbininko apmokymas, darbas ne pagal savo specialybę ir kt. Traumų sunkumas ir kitos savybės priklauso nuo eilės sąlygų. Daug reikšmės turi elektros srovės dažnumas, įtampa ir stiprumas. Didesnis kaip 0,1 A srovės stiprumas laikomas mirtinu. Pavojingiausia yra arba 50 Hz dažnumo, arba didesnė kaip 250 V įtampos elektros srovė. Tačiau šie rodikliai dar nenusako elektros smūgio efekto, nes jis priklauso ir nuo kitų aplinkybių, pavyzdžiui, ar stovima ant sausų medinių ar ant įžemintų metalinių grindų, ar rankos drėgnos, ar sausos ir kt. Sausos odos varža yra 40—50% didesnė, negu drėgnos. Svarbią reikšmę turi ir srovės kelias. Jei srovė eina iš rankos į ranką arba iš galvos į kojas, ji praeina pro krūtinės ląstą ir gali sukelti pavojingą šoką. Kiti, trumpesni, neinantieji pro šią sritį keliai sukelia tik vietinių audinių pakitimus ir yra nemirtini. Labai svarbu ir žmogaus kontakto su elektros srove stiprumas. Jei žmogus rankomis laiko netvarkingą elektrinį įrankį (pavyzdžiui, grąžtą, kaltą), tai, per rankas ir kūną pradėjus tekėti elektros srovei, pirštų ir plaštakos raumenys refleksiškai dar stipriau, net tetaniškai, susitraukia. Dėl to kontaktas dar sustiprėja, žmogus pirštų jau nepajėgia atgniaužti.

Manoma, kad elektros traumos įvyksta dėl to, jog, tekėdama kūnu, elektros energija virsta šilumine ir nudegina kūno paviršių. Organizmo skysčiuose įvyksta elektrolizė. Svarbiausią reikšmę turi neurorefleksinis faktorius: praeinant elektros srovei, receptoriai ir centrinė nervų sistema sujaudinami virš savo fiziologinių pajėgumų.

Elektrotraumų profilaktikai būtina laikytis saugumo technikos taisyklių. Įrengimai turi būti tinkamai įžeminti, apsaugoti užtvaromis, įspėjamaisiais ženklais, jei galima — užrakinami. Darbininkai aprūpinami dielektriniais kaliošais, guminėmis pirštinėmis, izoliuotais darbo įrankiais. Esant galimybei, elektros srovės charakteristikos keičiamos į mažiau pavojingas.

Statant naujas arba rekonstruojant jau pastatytas įmones, laikomasi miestų statybos ir planavimo principų. Parenkant įmonei teritoriją, turi dalyvauti sanitarijos gydytojas, architektas ir kiti specialistai. Projektuojant įmones, vadovaujamasi sanitarinėmis normomis. Tarp įmonės ir artimiausių gyvenamųjų, gydymo-profilaktikos ir buitinių-kultūrinių pastatų turi būti palikta sanitarinė-apsauginė zona. Priklausomai nuo pramonės pobūdžio, jos kenksmingumo aplinkai, sanitarinės-apsauginės zonos pagal jų plotį skirstomos į penkias klases: pirmos klasės zona — 1 km, antros — 500, trečios — 300, ketvirtos — 100 ir penktos — 50 m pločio. Esant reikalui, sanitarinė tarnyba turi teisę zonos plotį padvigubinti. Zona yra apsodinama ir joje gali būti statomi kai kurie pagalbiniai įmonės pastatai — valgykla, poliklinika, skalbykla. Įmonės statomos tokiose vietose, kur yra gera insoliacija, palyginti lygus reljefas, geras natūralus vėdinimas, netoli upė. Atsižvelgiant į vyraujančius vėjus, pramonės rajonai planuojami pavėjui, pagal upės tėkmę, žemiau gyvenamųjų kvartalų rajono. Įmonės teritorija turi būti švariai užlaikoma. Pravažiavimai ir praėjimai turi būti laisvi, neužkrauti, vasarą laistomi, žiemą valomi. Techniniams tikslams įrengtos duobės, tiltai ir grioviai turi būti aptverti. Gamybos atliekos ir šiukšlės laikomos gerai sutvarkytuose įrenginiuose, reguliariai išvežamos arba sunaikinamos. Nuodingų arba bakteriologiškai pavojingų medžiagų atliekos turi būti laikomos, transportuojamos ir naikinamos pagal specialias taisykles. Visą teritoriją, kuri nenaudojama gamybos reikalams, reikia apželdinti. Draudžiama apgyvendinti įmonės teritorijoje esančius pastatus.

Įmonės pastatai išdėstomi taip, kad būtų kuo geresnis natūralus apšvietimas ir vėdinimas. Netikslinga statyti daugiaaukščių ir labai masyvių pastatų. Tokiuose pastatuose sunku išvengti triukšmo ir vibracijos, oro užteršimo, blogesnis natūralus patalpų apšvietimas.

Gamybinės patalpos išdėstomos, priklausomai nuo gamybos proceso technologijos, dažnai pagal srovinės gamybos principą. Svarbu, kad viena patalpa būtų gerai izoliuo-

ta nuo kitos, kad užterštas oras necirkuliuotų iš vienos patalpos į kitą. Patalpos, kuriose vyksta triukšmingi gamybiniai procesai, turi būti atskiruose pastatuose. Jose turi būti gera garso izoliacija. Praėjimų ir aikštelių ribos pažymimos ne siauresnėmis kaip 50 mm baltomis linijomis. Patalpų lubos, grindys ir sienos turi būti patvarios, lengvai valomos ir prižiūrimos. Gamybinėse patalpose, kuriose yra šlapios arba šilumą praleidžiančios grindys, ties nuolatinėmis darbo vietomis reikia pakloti kilimėlius arba padėti groteles. Valgyti gamybinėse patalpose draudžiama.

Kiekvienam dirbančiajam turi tekti ne mažiau kaip 13 m^3 gamybinės patalpos tūrio ir 4 m^2 ploto. Šiuo atveju oras patalpoje turi keistis tris kartus per valandą. Minimalus gamybinių patalpų aukštis turi būti 3,25 m.

Gamybinės patalpos sistemingai valomos. Be drėgno valymo būdo, gali būti naudojami portatyviniai dulkių siurbliai arba centralizuotos dulkių siurbimo sistemos, kilnojamieji dulkių surinkimo agregatai. Dulkėtumas mažinamas, ištepant grindis specialiais aliejais, į kurių sudėtį įeina mineralinės alyvos, terpentinas, emulsijos. Langai valomi specialiais ilgakočiais šepečiais, hidropultais, naudojant vandenį, emulsijas. Atliekoms ir šiukšlėms surinkti turi būti pakankamai dėžių arba urnų, kurios kasdien išvežamos.

GAMYBINIŲ PATALPŲ APŠVIETIMAS

Natūralus gamybinių patalpų apšvietimas priklauso nuo paros, metų laikų. Į tai projektuotojai turi atsižvelgti, projektuodami apšvietimą. Įrengiant šoninį apšvietimą, langus svarbu gerai orientuoti pagal pasaulio šalis. Tikslingiau įrengti didesnius langus, negu daug mažų. Langai išdėstomi vienodais atstumais. Viršutinis lango kraštas turi būti kuo arčiau lubų, o šviesa kristi iš kairės darbininko pusės. Spindulių kritimo kampas turi būti ne mažesnis kaip 25°. Apšvietimui įrengiamų stoglangių plotis turi būti lygus bent pusei patalpos pločio; stoglangiai turi sudaryti mažą kampą. Tiesioginiai saulės spinduliai dirbančiuosius dažnai akina. Tai trukdo dirbti. Norint to išvengti, naudojami matiniai stiklai, užuolaidos, skydai; galima naudoti ir paprastą

stiklą, tik jį reikia išbaltinti, kad ir kalkėmis. Nelabai teršiamų dūmais ir dulkėmis patalpų langai valomi ne rečiau kaip du kartus per metus, labai teršiamų — ne rečiau kaip keturis kartus per metus. Sienos dažomos šviesiomis spalvomis kartą per metus, o labiau teršiamų patalpų — net du, tris kartus per metus.

Dirbtiniam apšvietimui naudojamos elektros kaitrinės arba liuminescencinės lempos. Pastarosios plačiai naudojamos patalpose, kur reikia sudaryti ypatingai geras regėjimo sąlygas. Jos nepakeičiamos tokiuose darbuose, kur reikia skirti spalvas.

Objektas, kurį reikia atskirti (siūlas, įbrėžimas, taškas) laikomas mažu, jei yra mažesnis kaip 0,1 mm, vidutinis,— jei yra 0,2—1 mm dydžio ir didelis, jei viršija 1 mm. Gamybinių patalpų apšvietimo normos priklauso nuo darbo pobūdžio.

Apšvietimo normas reikia padidinti, jei apžiūrimieji daiktai yra toliau kaip 50 cm, jei įtempto regėjimo reikalaujantis darbas dirbamas be pertraukos daugiau kaip pusę darbo dienos; jei objektai juda, nekontrastingi, jei oras užterštas dulkėmis. Apšvietimo normos didinamos ir tais atvejais, kai dirbamas labai pavojingas darbas, kai reikalinga ypatinga švara. Apšvietimo normas galima sumažinti tose gamybinėse patalpose, kuriose dirbama trumpai.

Gamybos patalpų apšvietimas skirstomas į vietinį, bendrą ir kombinuotą. Bendras apšvietimas naudojamas ne tik objekto paviršiui, bet ir visai patalpai apšviesti. Jei galima, šviestuvai kabinami simetriškai vienodais atstumais arti sienų, kad lygiai apšviestų visą patalpą. Galima šviestuvus išdėstyti ir pagal įrengimų išdėstymo tvarką. Kad šviesa neakintų, šviestuvai kabinami atitinkamame aukštyje, atsižvelgiant į lempų stiprumą ir gaubtų tipą. Draudžiama naudoti bendram apšvietimui neperšviečiamus (metalinius) gaubtus. Vietiniai šviestuvai naudojami tik darbo vietai apšviesti. Jie pritvirtinami taip, kad būtų galima reguliuoti šviesos srauto kryptį, kad susidarytų ne mažesnis kaip 30° apsauginis kampas (geriau, kad įtampa būtų nedidelė). Naudoti vien tiktai vietinį apšvietimą neleidžiama. Esant kombinuotam apšvietimui, darbinio paviršiaus apšvietimas bendro apšvietimo šviestuvais turi būti ne mažesnis kaip 10% viso

kombinuoto apšvietimo normos. Tačiau jis turi būti ne mažesnis kaip 100 lx, jei naudojama liuminescencinės lempos, ir 30 lx,— jei naudojamos elektros kaitrinės lempos. Kombinuotas apšvietimas yra pats geriausias, gerai matyti detalių reljefas.

Dabartiniu metu naudojama daug tipų gaubtų šviestuvams. Jie parenkami pagal atliekamo darbo ir gamybinių patalpų savybes. Pranašesnės yra veidrodinės elektros lempos, kurioms nereikia apsauginių gaubtų.

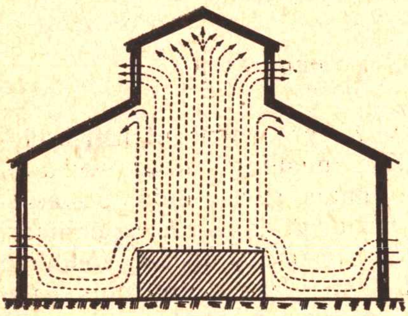
GAMYBINIŲ PATALPŲ ŠILDYMAS IR VĖDINIMAS

Vėdinimo ir šildymo uždavinys yra pagerinti meteorologines darbo sąlygas, pašalinti nuodingų arba sveikatai kenksmingų medžiagų dulkes, dūmus, garus, dujas bei aerozolius. Visos darbo patalpos, nežiūrint, koks oro užteršimas, turi būti vėdinamos natūraliai arba mechaniškai. Vėdinimo įtaisai turi būti tvarkingi, tinkamai eksploatuojami, sistemingai apžiūrimi, valomi ir taisomi. Kiekvienoje įmonėje yra už tai atsakingi asmenys arba brigados. Vadovaujamasi instrukcijomis, kuriose nurodoma, kaip reguliuoti vėdinimą, atsižvelgiant į kiekvieno cecho darbo režimą, į metų laikus, besikeičiančias meteorologines sąlygas ir vėjų kryptį. Kiekvienam vėdinimo įrengimui surašomas pasas, kuriame, be techninių duomenų, pažymimos ir higieninių tyrimų bei eilinių patikrinimų išvados. Ventiliacijai, kaip labai svarbiai dirbančiųjų sveikatingumo priemonei, skiriama daug dėmesio. Vidutiniškai apie 30% įmonių saugumo technikos ir darbo apsaugos lėšų išskiriama patalpų ventiliacijai gerinti.

Natūralus vėdinimas, arba a e r a c i j a, plačiai taikoma tose pramonės šakose, kurių gamybinėse patalpose yra krosnys, įkaitę paviršiai, lydiniai ar įrengimai. Čia vėdinimas vyksta dėl oro judėjimo. Oras juda (keičiasi) dėl to, kad susidaro temperatūrų ir slėgių skirtumas. Užterštas ir sušilęs oras iš patalpos pasišalina pro įrengtus natūralaus vėdinimo kanalus su deflektoriais, pro gaubtus virš žaizdrų, viryklų, pro langus sienose ar stoguose. Aeracijos metu dirbantieji turi nejausti nemalonaus, ypač šalto, skersvėjo.

Skersvėju gali būti vėdinama tik viršutinė patalpos dalis (virš 2 m), o ne darbo zona. Vėdinimo angos turi būti ne vienoje vietoje.

Įkaitę pramonės įrengimai arba krosnys, kad neterštų patalpos oro, išdėstomi arčiau pavėjinės sienos, atsižvelgiant į vyraujančius vėjus. Švarus oras į patalpas turi patekti pro apatinę ir priešvėjinę pastato dalį, o pasišalinti pro viršutinę ir pavėjinę pastato dalį. Tik taip švarus oras gali patekti į vėdinamąją zoną. Aeracija esti efektingesnė, jei patalpos aukštos (didesnis oro temperatūrų ir slėgių skirtumas), jei angų, pro kurias ištraukiamas ir tiekiamas oras, dydis yra maždaug vienodi. Išdėstant natūralaus vėdinimo angas, reikia atsižvelgti į vėjų rožę, tai yra į vyraujančių vėjų kryptį. Vėjams keičiant kryptį, vienų angų plotas turi būti didinamas, kitų — mažinamas. Vėdinimo įrengimų reguliavimas turi būti nesudėtingas, lengvai prieinamas, esant reikalui — distancinis, reguliuojamas ranka arba automatiškai. Pavyzdžiui, darbo zonoje gali būti termoreguliatorius; pakilus patalpos oro temperatūrai arba sustiprėjus vėjui, automatiškai įsijungia mechaninio vėdinimo sistemos.



59 pav. Oro judėjimas virš šildomo įrenginio

Natūralaus vėdinimo vamzdžiai užsibaigia virš stogo įrengtais deflektoriais. Viršutinė deflektorių dalis uždengta, kad krituliai pro vamzdžio angą negalėtų patekti į patalpą. Deflektoriai statomi aukščiausioje arba labiausiai užpučiamoje vietoje, kad vėjo kinetinė energija būtų kuo labiau išnaudota. Jų konstrukcijos parenkamos, atsižvelgiant į vėjo stiprumą, patalpų oro užteršimą. Jie gali būti ne tik pastovūs, bet ir atgręžiami prieš vėją.

Langai sienose yra kaip apšvietimo ir vėdinimo priemonė. Kad nebūtų skersvėjo, langai pastate išdėstomi dviem eilėmis. Viršutinė langų eilė (3—6 m aukštyje nuo grindų)

skirta vėdinimui žiemos laikotarpiu, o apatinė (1—1,2 m aukštyje nuo grindų) — vėdinimui vasaros laikotarpiu. Svarbu, kad langai nebūtų neutralioje zonoje. Norint, kad pro juos patektų kuo daugiau oro ir šviesos, svarbu, kad nebūtų šalia pristatyta kitų pastatų. Leidžiama užstatyti ne daugiau kaip 40% įmonės sienų. Langai gali atsidaryti ir horizontaliai, ir vertikaliai, priklausomai nuo meteorologinių sąlygų. Jei darbo patalpoje išsiskiria daugiau kaip 30 kkal/m^3 per val., paprastai aukščiausioje stogo dalyje, virš šilumą išskiriančių šaltinių, įrengiami didžiuliai stoglangiai. Jų angų plotas apskaičiuojamas vasaros laikotarpiui, nes tuo metu, esant mažesniam lauko ir vidaus temperatūrų skirtumui, patalpos lėčiau vėdinasi. Kad vėjo ir temperatūros dydžiai tarpusavyje neprieštarautų, iš tos pusės, į kurią pučia vėjas, stoglangiai turi būti priverti, o iš pavėjinės pusės — plačiau atidaryti. Žiemos metu oro temperatūra labai skiriasi nuo patalpos oro temperatūros, todėl žiemą vėdinasi intensyviau. Vėjo krypčiai ir stiprumui reguliuoti šalia stoglangių įrengiami įvairūs vėją nukreipiantieji skydai.

Gamybinės patalpos, kuriose pro langus ir deflektorius mažai išsiskiria šilumos, gali būti vėdinamos tik šiltuoju metų laiku, nes žiemą jos per daug atšaltų. Žiemą turėtų būti tiekiamas pašildytas oras. Todėl pramonės įmonėse greta natūralaus vėdinimo sistemų paprastai įrengiamos ir dirbtinio vėdinimo bei oro kondicionavimo sistemos.

Daugelyje įmonių atskirų patalpų d i r b t i n i s v ė d i n i m a s yra centralizuotas. Vėdinimo angos ir vietiniai vamzdžiai magistraliniais vamzdžiais sujungti su centriniu ventiliatoriumi. Izoliuotos cechinės ištraukiamosios ventiliacijos sistemos įrengiamos tada, kai jas sujungti (į vieną arba kelias) pavojinga dėl galimo sprogimo, kai nepatogu konstrukciniu, technologiniu atžvilgiu ir kt. Oro trauka vėdinimo vamzdžiuose priklauso nuo pernešamų dalelių dydžio, ventiliatorių galingumo, vamzdžių formos. Kad garai, dujos, dūmai pasišalintų, oro judėjimo greitis turi būti ne mažesnis kaip 10 m/s, kad išlėktų smulkios sausos dulkės — 18—23, didesnių matmenų drėgnos dalelės — didesnis kaip 23 m/s. Užterštas oras juda lengviau, kai vamzdžiai yra platūs, apskriti, lygūs, be nereikalingų ir staigių posūkių.

Pramonės įmonėse kuo plačiausiai turi būti taikoma vietinė mechaninė ištraukiamoji ventiliacija. Šis vėdinimo būdas turi tuos privalumus, kad kenksmingos medžiagos sugeriamos iš karto jų pasigaminimo vietoje. Kenksmingoms medžiagoms pasiskirsčius po gamybines patalpas, jas surinkti ir pašalinti paprastai esti labai sunku. Be to, bendrai mechaninei ventiliacijai reikia galingų ir brangių motorų, įrengimų, o vietinei ventiliacijai įrengti reikia mažiau lėšų. Vietinė ištraukiamoji ventiliacija įrengiama šlifavimo mašinose, chromavimo voniose, kalnakasių grąžtuose ir kt.

Kituose cechuose, darbininkų stovėjimo vietose, kur įrengimai per minutę išskiria daugiau kaip 1 kkal/cm^2 (4186 J) šilumos, turi būti oro dušai. Jie turi atitikti sanitarijos reikalavimus.

30 lentelė

Pro dušą įpučiamo oro temperatūra ir judėjimo greitis

Metų laikotarpis	Lengvas darbas		Sunkus darbas	
	oro temperatūra darbo vietoje (°C)	oro judėjimo greitis (*m/s*)	oro temperatūra darbo vietoje (°C)	oro judėjimo greitis (*m/s*)
Šaltasis metų laikotarpis	15—23	1—3	8—18	2—4
Šiltasis metų laikotarpis	18—28	2—4	16—25	3—5

Oro dušai turi tiekti tiktai švarų, o žiemos metu — ir pašildytą orą. Oro judėjimo greitį ir kryptį, esant reikalui, gali reguliuoti pats darbininkas.

Įmonių išmetamus į aplinką dūmus, dulkes ir kitus aerozolius sulaiko specialūs valymo įrengimai — c i k l o n a i, e l e k t r o s t a t i n i a i f i l t r a i, i n e r c i n i a i d u l k i ų a t s k i r t u v a i ir kt.

Kai kurių gamybinių operacijų neįmanoma atlikti be stabilių ir atitinkamų charakteristikų meteorologinių sąlygų. Pastovi oro temperatūra ir drėgmė būtina daugelyje pramonės šakų, pavyzdžiui, dirbtinio pluošto gamyboje, verpimo, audimo, mielių, saldainių gamybos cechuose, baldų, tiksliųjų prietaisų įmonėse. Kad būtų galima gamybinėse patalpose

palaikyti nustatytas meteorologines sąlygas, reikalingas normaliai gamybinio proceso eigai, statomi oro kondicionavimo įrenginiai. Kondicionuojamą orą galima pašildyti arba atšaldyti, sudrėkinti arba pasausinti, jonizuoti, suteikiant norimą krūvį.

Vėdinimo angose arba oro kondicionavimo bei valymo agregatuose gali būti įstatomi įvairios paskirties filtrai. Dulkėms sulaikyti vartojami veltinio, medvilnės, celiuliozės ir nuolat drėkinamo žvyro filtrai. Gerai dulkes sulaiko alyva sutepti filtrai, gaminami iš šiurkštaus audeklo, metalinių tinklelių, akytos skardos arba jų derinių. Dideliu greičiu lekiančios dulkės užsilaiko klampioje alyvoje, ir filtras ilgainiui užsikemša. Todėl geresni yra filtrai su besisukančiu alyva suteptu audeklu, kuris pats apsivalo.

Nestiprūs kvapai, kaipo tokie, nekenksmingi. Todėl jų galima specialiai pridėti prie nuodingų medžiagų kaip indikatorių. Gerai tirpstančioms dujoms ir kvapams surinkti vartojami įrenginiai su vandeniu, šarmų tirpalais ar kitais absorbentais. Čia surištos medžiagos kaip žaliava kartais vėl panaudojamos gamyboje. Gamyboje atsiradusios dujos, garai, nemalonūs kvapai sulaikomi ir adsorberiais. Tai kameros, pripildytos adsorbento grūdelių, pavyzdžiui, medžio anglių, silikagelio. Aktyvuota medžio anglis 21° C temperatūroje adsorbuoja daugumą organinių dujų, net 50% pagal savo svorį. Patogu, kad 530 °C temperatūroje ji vėl regeneruojasi. Oras sausinamas skystais arba kietais sorbentais — boksitais, molžemiu, silikageliu, aliuminio silikatais. Dujų ir rūkų pavidalo medžiagos naikinamos sudeginant. Vartojant katalizatorius, nereikia labai aukštos temperatūros, medžiagos sudega greitai. Atsiradusi šiluma panaudojama gamybos procesuose.

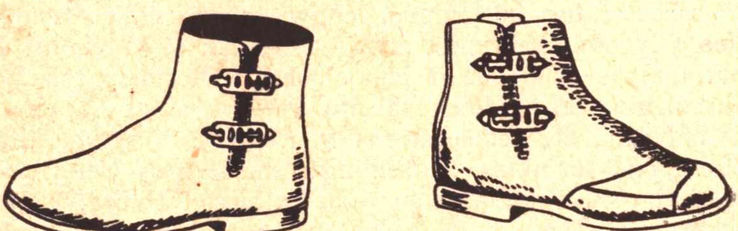
Sorbentai turi būti pigūs, lengvi, atsparūs meteorologinėms sąlygoms, nebrinkti, mažai užsiteršti, reaktyvuotis. Jų efektingumas priklauso ir nuo sluoksnio storio, parcialinio dujų slėgio, prijungimo reakcijų greičio, aktyvaus paviršiaus dydžio, oro temperatūros ir drėgmės. Visų šių filtrų ir įrengimų surinktos kenksmingos medžiagos neturi vėl patekti į gamybinių patalpų arba atmosferos orą, neturi sukelti gaisro, sprogimų. Jos turi būti utilizuojamos, o visiškai išvalytas oras, jei reikia, panaudotas recirkuliacijai.

Specdrabužiai, specavalynė ir kitos individualios apsaugos priemonės yra ne pagrindinės profilaktinės priemonės. Jos tik papildo bendrą profilaktinių priemonių kompleksą ir naudojamos tik tada, kai kitos darbo apsaugos priemonės (vėdinimas, apšildymas) dėl technologinių priežasčių yra nepakankamos.

Darbininkams išduodamos apsaugos priemonės yra įmonės nuosavybė. Po darbo draudžiama jas neštis namo, kad neužterštų buto. Jos turi būti laikomos specialioje patalpoje. Naudotas apsaugos priemones galima išduoti kitiems darbininkams, tiktai jas išplovus, išdezinfekavus ir pataisius. Apsaugos priemonės turi būti reguliariai valomos, taisomos ir tikrinamos, ar nesusidėvėjo. Tam tikslui įrengiamos specaprangos džiovinimo bei dulkinimo kameros. Apranga turi būti reguliariai skalbiama, dezinfekuojama, dezaktyvuojama, neutralizuojama. Priemonių apsauginės savybės po tokio valymo turi išlikti nepakitusios.

Visi darbininkai privalo naudotis apsauginėmis priemonėmis. Todėl reikia nuolat kontroliuoti, ar darbininkai ir tarnautojai darbo metu tikrai jomis naudojasi. Neleisti dirbti be nustatytų specdrabužių, specavalynės ir apsauginių prietaisų, taip pat netvarkingomis, nepataisytomis, suterštomis priemonėmis.

Specavalynės tipai priklauso nuo gamybinės aplinkos pobūdžio. Šlapių cechų darbininkai, durpininkai, žvejai avi aukštais aulais guminius batus, elektrikai — dielektrinius kaliošus. Karštų arba šaltų cechų darbininkai nešioja batus su veltiniu arba akyta medžiaga. Pėdos traumų profilakti-



60 pav. Karštų cechų ir kasyklų darbininkų avalynė

kai šachtininkų batų galai aptraukti metaline plokštele. Svarbią reikšmę turi pačių kojų bei kojinių, autų švara ir priežiūra, ypač kai avalynė nepraleidžia oro.

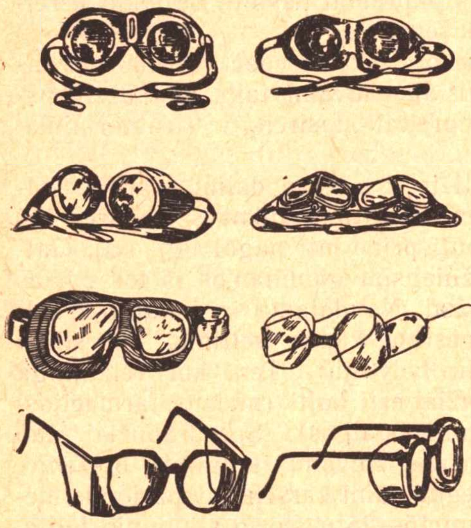
Specdrabužiai turi ne tiktai gerai saugoti nuo kenksmingų aplinkos faktorių, bet būti higieniški, gerai praleisti orą ir vandens garus, patogūs dėvėti, minkšti, pigūs ir lengvai valomi. Be to, jie turi būti paprastai pasiūti, be jokių nereikalingų diržų, raištelių, kišenių.

Dažnai dėvimi kombinezonai, kurie ypač svarbūs mechaninių traumų profilaktikai. Jie siuvami taip, kad užsiliepsnojus juos būtų lengva greitai nusirengti (traktorininko kombinezonas).

Specdrabužiai gali būti ir iš atskirų dalių: švarkai, kelnės, marškiniai, prijuostės, chalatai, rankovės, kepurės bei skarelės. Drabužiai turi būti priderinti pagal ūgį, lytį. Galvos apsaugai kepurės dažniausiai gaminamos iš tos pačios medžiagos, kaip ir drabužiai. Naudojama ir metaliniai šalmai (kalnakasių, ugniagesių), kietos veltinio, asbestinio audinio skrybėlės (metalų lydytojų). Ten, kur reikalinga ypatinga švara, specdrabužiai esti balti (maisto, farmacijos chemijos pramonė, gydymo įstaigos). Specdrabužiai nuo karščio, kibirkščių ir liepsnos siuvami iš lininio brezento, vilnos, medvilnės ir impregnuojami karščiui atspariomis medžiagomis arba padengiami 15—25 μ storio aliuminio folija. Karštuose cechuose (liejyklose) dažnai dėvimi kelių sluoksnių specdrabužiai. Šaltuose cechuose dėvimi vatiniai palaidinukai, puskailiniai. Dirbant su šarmais, naudojami guminiai, lininiai, medvilniniai arba padengti polichlorvinilu, nitroceliulioze drabužiai. Atsparūs rūgštims yra vilnoniai, guminiai, padengti arba impregnuoti polichlorvinilu arba lateksu drabužiai. Gamybos metu odai nuo dulkių apsaugoti vartojami tankūs medvilniniai drabužiai su sandariai užsegamomis rankovėmis, apykakle ar kapišonu. Jeigu dulkės labai dirgina odą, gali būti naudojami pneumokostiumai. Drėgnuose cechuose vartojami medvilniniai, impregnuoti guma, chlorvinilo derva, nitroceliulioze, kartais aliejais, drabužiai. Tačiau tokie drabužiai dažnai sunkiai praleidžia ir orą. Organinių tirpiklių ir tepalų nepraleidžia drabužiai, impregnuoti kazeino, glicerino, amoniako, skysto stiklo ir vandens mišiniu arba pasiūti iš gumuoto audinio, klijuotės,

chlorvinilo. Dirbant su radioaktyviomis medžiagomis, dėvimi švinuotos gumos drabužiai.

Pirštinėmis rankos apsaugomos ne tik nuo mechaninių sužalojimų, bet ir nuo terminių, cheminių bei kitų faktorių veikimo. Jos gaminamos iš tų pačių medžiagų kaip ir drabužiai, dažnai iš brezento, gumos. Naudojami ir antpirščiai.



61 pav. Apsauginiai akiniai

Akių ir veido apsaugai nuo kibirkščių, metalo atplaišų, drožlių, dulkių, cheminių medžiagų, stipraus spinduliavimo nešiojami įvairių konstrukcijų akiniai ir skydeliai. Jie gaminami iš neorganinio arba organinio bespalvio arba spalvoto stiklo. Spalvoti filtrai naudojami metalų liejimo arba suvirinimo, stiklo gamybos ir kituose darbuose. Tekinant, frezuojant, kalant ir atliekant kitokius darbus, kad nepakenktų smarkiai lekiančios kietos dalelės, naudojami metalinio tinklelio akiniai arba veido skydeliai. Gali būti naudojami ir skardiniai skydeliai su stiklo arba tinklelio langeliu arba ištisiniai organinio stiklo skydeliai. Uždaro tipo akiniai apsaugo akis nuo dulkių.

Kvėpavimo organų apsaugai plačiausiai naudojama dujokaukės ir respiratoriai. Dujokaukės apsaugo nuo dujų ir garų, respiratoriai — nuo dulkių ir dūmų. Be specifinių reikalavimų, šiose priemonėse turi būti kiek galint mažesnis žalingo oro tarpas, vožtuvų ir paties filtro pasipriešinimas įkvepiant ir ypač iškvepiant — minimalus. Respiratoriai ir dujokaukės turi būti patogūs dėvėti ir netrukdyti regėjimo. Kaukių žalingas tarpas dažniausiai siekia iki 350 cm³. Reikalaujama, kad, kvėpuojant 30 l per minutę intensyvumu, įkvėpimo ir iškvėpimo pasipriešinimų suma būtų

ne didesnė kaip 7,5 mm vandens stulpo. Veidinė kaukės dalis gali apgaubti visą veidą, arba tik nosį ir burną, arba visą galvą.

Pramonės dujokaukės skirstomos į filtruojančias ir izoliuojančias. Pirmosios naudojamos, kai deguonies koncentracija ore yra ne mažesnė kaip 16, o nuodingų medžiagų ne daugiau kaip 2%. Šiais atvejais naudojami įvairūs filtrai, priklausomai nuo nuodingų medžiagų rūšies.

31 lentelė

Kai kurių pramonės dujokaukių filtrų tipai

Filtro markiruotė	Skiriamoji dėžutės spalva	Sulaikomos medžiagos
A	Ruda	Organiniai garai
B	Geltona	Rūgštūs garai ir dujos, iš dalies organiniai garai
G	Geltona-juoda	Gyvsidabrio garai
K	Žalia	Amoniakas
CO	Balta	Anglies monoksidas
M	Raudona	Visos dujos, išskyrus CO; praleidžia dūmus

Esant labiau užterštam orui arba neturint reikiamų filtrų, naudojamos izoliuojančios dujokaukės. Jos esti dviejų tipų: 1) dujokaukė su ilgu gofruotu vamzdžiu, kuriuo po kauke siurbliu pučiamas švarus oras; 2) dujokaukė, kurios kaukė sujungta su deguonies balionu ir anglies dioksido bei vandens garų absorbavimo sistema. Čia priklauso ir pneumokostiumas — plastmasinis hermetiškas drabužis su organinio stiklo skafandru, po kuriuo įpučiamas oras.

Respiratorių filtrai gaminami iš vatos, marlės, drėgmei atsparaus neklijuoto kartono, medžio drožlių, popieriaus ir kitokių medžiagų. Galima naudoti ir respiratorius be vožtuvų — kaukes su filtrais iš kelių sluoksnių marlės ar lignino. Kadangi dujokaukės ir respiratoriai eksploatacijos metu užsiteršia, todėl jie turi būti reguliariai valomi arba keičiami naujais.

Apsauginiai tepalai, pastos, emulsijos, plėvelės naudojamos atvirų kūno vietų, ypač rankų, apsaugai nuo

kenksmingų cheminių medžiagų ir iš dalies atstoja pirštines. Apsauginiai tepalai gali būti dviejų rūšių: atsparūs vandeniui, naudojami dirbant su vandeniniais, kalkiniais, rūgščių, šarmų, chromo druskų bei kitokiais tirpalais, ir atsparūs organiniams tirpikliams — dervoms, lakams ir dažams, naftos produktams. Prieš darbą švarias rankas reikia įtrinti 3—10 g atitinkamo tepalo, po darbo jį nuplaunant muilu arba kitomis plovimo priemonėmis. Dirbant reikia stengtis, kad apsauginė plėvelė nebūtų per daug žalojama (grubus šluostymas, trynimas). Apsaugai nuo akmens anglies ir naftos produktų, įvairių aliejų, tepalų, dažų, lakų plačiai naudojama pasta ChIOT-6. Jos sudėtis: želatinos — 2,4, kvietinio krakmolo — 5,6, glicerino — 72, Burovo skysčio — 20, vandens — 15 g. Prof. A. Seliskio tepalas, apsaugantis nuo vandens ir vandeninių tirpalų, susideda iš cinko oksido — 3, stearino — 12 ir augalinio arba mineralinio aliejaus — 85%. Vartojami taip pat tepalai odos apsaugai nuo ultravioletinių spindulių ir kitų žalingų faktorių.

DARBO HIGIENA ŽEMĖS ŪKYJE

Vis labiau mechanizuojant žemės ūkį, žemės ūkio darbininkų darbo sąlygos darosi panašios į pramonės įmonių darbininkų darbo sąlygas. Daug bendro yra tarp traktorininko, dirbančio mieste ir dirbančio kaime, tarp žemės ūkiui skiriamų cheminių medžiagų gamintojų ir vartotojų darbo. Šiuo ir kitais atvejais vieni ir kiti darbininkai susiduria su panašiais darbo aplinkos faktoriais.

Meteorologinės darbo sąlygos žemės ūkyje dažnai yra labai geros. Saulė, grynas oras, vėjas, gamtos grožis pilnai kompensuoja įmonėse taikomas technines darbo aplinkos sanavimo priemones. Tačiau gamyklų darbininkų mikroklimatinės sąlygos dažnai yra pastovesnės. Karštų cechų arba šaldytuvų darbininkai yra veikiami daugiau ar mažiau stabilios darbo aplinkos, jie turi ir savo darbui pilnai pritaikytas individualias apsaugos priemones. Žemės ūkio darbininkui, ypač mažesniuose ūkiuose, atliekančiam ne kelis, o įvairiausius darbus įvairiomis oro sąlygomis, surasti bendras ir individualias darbo apsaugos priemones nelengva. Todėl

profesinės higienos priemonės turi būti griežtai individualizuojamos ne tik pagal pagrindinę profesiją (traktorininkai, kombainininkai, lauko darbininkai, fermų darbininkai), bet ir pagal besikeičiantį darbų pobūdį, priklausomai nuo metų laiko, oro atmainų, nuo prižiūrimų agrokultūrų augimo, brendimo sąlygų ir greičio.

Valstiečio darbas kartais būna ir fiziškai sunkus. Nesant gero transporto, nueiti į darbo vietą ir grįžti iš jos sugaištama daug laiko; kelias išvargina. Laiko taupumo sumetimais, nedarant pietų pertraukos, kartais tenka valgyti sausą, šaltą maistą lauke.

Žemės ūkio mechanizatorių darbo higiena aktuali todėl, kad, plečiantis mechanizacijai, sparčiai didėja ir mechanizatorių skaičius. Traktorininkų, prikabinėtojų, kombainininkų darbas priklauso nuo besikeičiančių meteorologinių bei geologinių vietos sąlygų, žemės ūkio darbų pobūdžio, metų laiko, gamybinių užduočių. Pagal tai keičiasi ir darbo krūvis, kenksmingų darbo aplinkos faktorių intensyvumas. Traktorininko darbas pagal energijos eikvojimą priklauso lengvo arba vidutinio sunkumo darbų grupei. A. Bitės duomenimis, Lietuvos respublikos klimato sąlygomis traktorininkas daugiausia energijos išeikvoja pavasario darbų metu — vidutiniškai 3303 kkal ($13830 \cdot 10^3$ J) per parą, vasaros—rudens darbų metu — 3141 kkal ($13151 \cdot 10^3$ J), o žiemą, remontuodamas traktorius dirbtuvėse,— 3080 kkal ($12895 \cdot 10^3$ J) per parą. Artojas išeikvodavo 4850 kkal ($20306 \cdot 10^3$ J), pėdų rišėja — 5450 kkal ($22818 \cdot 10^3$ J) per parą. Darbo metu atitinkamai pakinta ir mechanizatoriaus širdies-kraujagyslių sistema, kvėpavimo, neurohumoralinės ir centrinės nervų sistemų funkcijos.

Didinant žemės ūkio mašinų eigos tempus, naudojant galingesnius variklius, didėja ne tik darbo našumas, bet ir kenksmingų faktorių poveikis vairuotojui. Vairuotojas turi žymiai dažniau perjunginėti valdymo svirtis, dažniau dairytis, žiūrėti į posūkio vietą, dėl to ne tiek fiziškai, kiek protiškai greičiau nuvargsta.

Dirbant laukuose sausuoju ir šiltuoju metu, mechanizatoriui gali kenkti aukšta oro temperatūra, įkaitusios mašinos dalys, garuojantieji tepalai ir degalai, kylančios dulkės. Ypatingai įkaista kabinos metalinės dalys — grindys,

priekinė siena, lubos. Dėl to sutrinka šilumos atidavimas išspinduliavimu, konvekcija, laidumu. Mechanizatoriai gausiai prakaituoja, greitai pavargsta, gali pakilti jų kūno temperatūra ir kartais gali įvykti šiluminis smūgis. Šaltu ir drėgnu metų laiku, menkai apsirengus, padidėjus kūno šilumos atidavimui laidumu, konvekcija, galima persišaldyti.

Dirbant žemės ūkio darbus, daugiausia susidaro mineralinių dirvožemio dulkių, kartais apgaubiančių traktorininką ir ypač prikabinėtoją tirštu debesiu. Priklausomai nuo drėgmės, jų kiekiai nuo nereikšmingų pasiekia iki 3 g/m^3. Kartu su dulkėmis gali pakilti ir dirvožemyje esančios žmogui kenksmingos cheminės medžiagos, naudojamos kaip trąšos, insekticidai; kūlimo darbų metu į orą pakylančiose dulkėse yra 60—75% organinių medžiagų. Minėtos dulkės mechaniškai, chemiškai ir alergiškai veikia akių, viršutinių kvėpavimo takų gleivines, gausiau prakaituojančias odos vietas. Traktorių remonto dirbtuvėse didesni dulkių kiekiai susidaro mechaniniuose skyriuose, šalia kalvių žaizdro, elektrinio arba kitokio suvirinimo skyriuose.

Oras gali būti teršiamas variklių išmetamomis dujomis, į kurių sudėtį įeina anglies monoksido, aldehidų, angliavandenilių. Sieros dioksidas išsiskiria, degant akmens anglims, švino tetraetilas — garuojant etiliuotam benzinui. Oro užteršimas priklauso ne tik nuo vartojamo kuro, bet ir nuo jo sudeginimo. Dizelinių traktorių (DT-54, KD-35) išmetamose dujose anglies monoksido yra 30—80 kartų mažiau, negu karbiuratorinių (ChTZ, U-2) traktorių dujose. Žemės ūkio mašinų variklių išmetamose dujose anglies monoksido gali būti iki 0,5 mg/l. Todėl labai svarbu, kad išmetamasis vamzdis būtų aukščiau traktorininko kvėpavimo zonos. Nuo įkaitusio užteršto tepalais ir dulkėmis variklio paviršiaus taip pat sklinda įvairūs sveikatai kenksmingi distiliacijos produktai.

Žemės ūkio mašinos paprastai kelia didelį triukšmą, vibraciją, kartais viršijančius maksimalias leidžiamas sanitarijos normas. Kai kurių traktorių keliamas triukšmas gali būti didesnis kaip 100 db. Dėl to nukenčia pats dirbantysis arba kiti remonto dirbtuvėse esantieji darbininkai. Didelė vibracija veikia, užvedant variklį ranka. Vibracija gerai persiduoda tais atvejais, kai nepakankama sėdynių amortiza-

cija, kai sėdynė ir atrama nepritaikytos pagal vairuotojo ūgį, jo darbo pobūdį. Dėl šių priežasčių vibracija ypač neigiamai veikia moters organizmą kritinėmis dienomis; gali pasikeisti ir gimdos padėtis.

Specifinės mechanizatorių darbo sąlygos turi tiesioginę reikšmę ir profesiniam sergamumui, visų pirma traumatizmui. Apie 60% traumų, įvykstančių dirbant su žemės ūkio mašinomis, tenka dirbantiems su traktoriais. Traumos dažnai įvyksta, nesilaikant darbo apsaugos taisyklių (užvedant variklį ranka — rankenai atšokus, dirbant neblaiviame stovyje, pavargus, labai dulkant). Aptarnaujantieji prikabinamus padargus gali susižaloti, nuo jų nukrisdami, padargui už ko nors užkliuvus arba traktoriui staiga sustojus. Nudegimai dažniau pasitaiko, neatsargiai elgiantis su degalais, kai motoras įkaitęs. Nereta pūlinių odos ir poodžio susirgimų priežastis esti mikrotraumos, dulkės, nešvarumai, prakaitas, tepalai, užteršti darbo ir apatiniai drabužiai, nerūpestingas prausimasis. Dėl nepalankių meteorologinių sąlygų — darganų, šalčio — ir nereguliaraus maitinimosi dirbantieji suserga viršutinių kvėpavimo takų katarais, bronchitais, anginomis ir virškinamojo trakto ligomis.

Mechanizatoriai turi dėvėti darbui ir orui pritaikytus specdrabužius ir specavalynę, juos laiku valyti ir keisti. Dirbantiems toliau nuo namų turi būti sudarytos sąlygos reguliariai ir gerai maitintis, nusiprausti ir pailsėti, o darbų įkarščio metu reikia įvesti bent dvi pamainas. Kad mechanizatorius mažiau vargintų dulkės, dūmai, vibracija ir triukšmas, karštis ir šaltis, gamyklose turi būti tinkamai sukonstruotos ir vietoje pritaikytos kabinos — geriau izoliuotos, patobulintos, pritaikytos esamoms darbo ir klimatinėms sąlygoms. Labai dulkant, pavyzdžiui, kūlimo metu, naudojami respiratoriai. Triukšmui mažinti ant variklių išmetamųjų vamzdžių dedami garso slopintuvai. Kad nebūtų karšta, kabina nuo motoro atskiriama termoizoliaciniais skydais. Bet kuriose naudojamose mašinose sėdynės turi būti tik su gera amortizacija, patogios sėdėti, palaikančios normalią kūno padėtį. Mašinų remonto dirbtuvės atskiriamos sanitarinės apsaugos zona. Dirbtuvių patalpos, kuriose kyla didelis triukšmas ir teršiamas oras, atskiriamos nuo švaresnių. Būtina laikytis visų natūralaus ir dirbtinio vėdinimo,

šildymo, apšvietimo ir kitų darbo sanitarijos reikalavimų, kaip ir pramonės įmonėse.

Kovojant su žemės ūkio kenkėjais ir siekiant aukštesnio derliaus, žemės ūkyje gausiai naudojamos cheminės medžiagos. Pagal paskirtį šios medžiagos skirstomos į herbicidus, fungicidus, dezinfektorius, dezinsektorius, augimo stimuliatorius, trąšas, deratizatorius ir kt. Daugelis šių cheminės pramonės gaminių gali būti nuodingi žmogui. Apsinuodijimų ir buitinės aplinkos užteršimo pavojus gresia tais atvejais, kai cheminių medžiagų naudojimui vadovauja neišmanantys, nesuprantantys apsinuodijimų pavojų asmenys.

Apsinuodijimų profilaktikai svarbu, kad visi dirbantieji su nuodais būtų instruktuoti apie pavojus, apsaugos nuo jų priemones ir pirmąją pagalbą. Dirbančiųjų su nuodais sveikata tikrinama ne rečiau kaip du kartus per metus. Šių darbų neleidžiama dirbti paaugliams (iki 18 m.), nėščioms ir maitinančioms moterims. Dirbančių su silpnais nuodais darbo diena turi būti ne ilgesnė kaip 6 val., o dirbančių su stipriais nuodais — 4 val. Visi darbininkai privalo turėti specaprangą — nelaidžius dulkėms kombinezonus, guminius batus, dujokaukes, respiratorius, apsauginius akinius ir pirštines. Po darbo viskas kruopščiai išvaloma ir paliekama izoliuotoje patalpoje. Valgyti, gerti, rūkyti galima ne arčiau kaip 100 m nuo darbo vietos. Griežtai saugomos nuodų atsargos, o nuodais paveikti objektai pažymimi įspėjamaisiais užrašais. Nuodų apskaita, transportavimas ir paruošimas atliekamas, prisilaikant visų saugumo taisyklių. Atliekos užkasamos ne mažiau kaip 1 m gylyje. Visus darbus stengiamasi atlikti tam skirtose aikštelėse, mechanizuotai. Purkščiama aviotransportu, traktoriniais purkštuvais. Reikia vartoti mechaninius maišiklius, siurblius, nevartoti rankinių purkštuvų. Atsižvelgiama į meteorologines sąlygas, darbui parenkant vėsesnį laikotarpį. Tokiems darbams labai tinka rytas arba vakaras, kai žemesnė oro temperatūra, kai yra rasa. Dėl to nuodai mažiau dulka ir garuoja. Dirbant reikia sekti vėjo kryptį ir stiprumą; stengtis nuodų atžvilgiu būti prieš vėją. Mažinant nuodų toksiškumą žmogui, galima panaudoti kelių nuodų mišinius, nes, sinergetiškai veikiant, jų toksiškumas kenkėjams gali net padidėti. Pavyzdžiui, chlo-

rofoso ir karbofoso arba chlorofoso ir tiofoso mišiniai žmogų mažiau veikia toksiškai, o vabzdžius — toksiškiau, negu nemišiniuose. Žemės ūkio darbuotojai turi mokėti parinkti kaip galima efektingesnes kovos su kenkėjais arba derliaus didinimo chemines medžiagas, tačiau jos turi būti kaip galima mažiau kenksmingos dirbantiesiems ir kitai aplinkai. Pavyzdžiui, preparato DDT analogai DDD ir pertanas yra taip pat efektingi insekticidai, bet ne tokie kenksmingi žmogui. Medicinos darbuotojai, ypač dirbantieji kaimo vietovėse, turi žinoti apie jų apylinkėse naudojamas chemines medžiagas, patarti, kaip išvengti apsinuodijimų, mokėti suteikti pirmąją pagalbą.

Labai svarbią reikšmę apsinuodijimų pesticidais profilaktikai turi tinkamas nuodų laikymas ūkių sandėliuose bei vandens šaltinių apsauga nuo šios rūšies užteršimo. Ypatingą dėmesį reikia atkreipti ir į tai, kad nuodingos cheminės žemės ūkio medžiagos būtų naudojamos tiktai tada, kai jos tikrai reikalingos, ir tik ten, kur jų panaudojimas nepakenks gyventojų ir gyvulių sveikatai.

VAIKŲ IR PAAUGLIŲ HIGIENA

VAIKŲ IR PAAUGLIŲ HIGIENOS ESMĖ IR UŽDAVINIAI

Vaikų ir paauglių higiena, kitaip vadinama mokykline higiena, yra higienos mokslo šaka, kurios tikslas nustatyti moksliškai pagrįstas normas, dėsnius ir organizacines priemones vaikų ir paauglių sveikatai saugoti bei stiprinti.

1953 m. Tarybų Sąjungos mokyklų gydytojų konferencijoje buvo siūloma terminą „Mokyklinė higiena" pakeisti terminu „Vaikų ir paauglių higiena", nes ši disciplina apima ne tik mokyklose esančius, bet ir visus vaikus bei paauglius, nežiūrint to, ar jie yra ikimokyklinėse įstaigose ir mokyklose, ar ne. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad „Mokyklinės higienos" terminas yra plačiai prigijęs, turi savo istorines tradicijas, nutarta palikti lygiateisiais abu terminus: liaudies švietimo sistemoje ir pedagogikoje —„Mokyklinės higienos", o sveikatos apsaugos sistemoje ir medicinoje jau prigijusį „Vaikų ir paauglių higienos" terminą.

Vaikų ir paauglių higiena yra kompleksinė medicininė-pedagoginė disciplina. Ji apima visas higienos šakas, taip pat remiasi anatomija, fiziologija, patologija, epidemiologija, bakteriologija, vaikų ligų klinika, traumatologija, psichoneurologija ir kitomis vaikų sveikatą ir fizinį vystymąsi liečiančiomis disciplinomis. Iš kitos pusės, vaikų ir paauglių higiena, laikydama savo objektais visas vaikų ir paauglių mokymo bei auklėjimo įstaigas ir pačius vaikus, yra tiesiogiai susijusi su liaudies švietimo organizacija, pedagogika, psichologija.

Vaikų sveikatos apsauga, jų higieninis auklėjimas ir mokymas yra pagrindas gerai sveikatai ir darbingumui visą laiką išlaikyti. Nesveiki, liguisti vaikai ne tik blogiau mokosi, silpniau pasiruošia savarankiškam darbui, gyvenimui, bet ir suaugę dažnai būna mažai darbingi ar net invalidai. Vaikystėje pasireiškęs reumatizmas gali būti svarbiausia priežastimi vėlesnių širdies-kraujagyslių susirgimų; tuberkuliozė

taip pat palieka pėdsakus vėlesniems metams; netgi hipertoninė liga savo šaknis leidžia vaikystės ir paauglystės metais, kada formuojasi žmogus. Tą patį tenka pasakyti apie mokyklinio amžiaus vaikų regėjimo susilpnėjimą, stuburo iškrypimus, persirgtas infekcines ligas ir kt. Labai didelę reikšmę atskiro žmogaus gyvenimui ir visam kolektyvui turi vaikystės metais įsigyti teisingi higienos įpročiai.

VAIKŲ IR PAAUGLIŲ SVEIKATOS APSAUGOS ORGANIZAVIMAS IR SISTEMA TARYBŲ SĄJUNGOJE

Pagrindinius vaikų ir paauglių sveikatos apsaugos organizavimo ir mokyklinės higienos principus Tarybų Sąjungoje nustatė žymieji higienistai ir pedagogai (N. Semaška, D. Bekariukovas, A. Molkovas, P. Ivanovskis ir kiti) tuojau po Didžiosios Spalio socialistinės revoliucijos. Organizuojant vaikų sveikatos apsaugą, buvo nutarta laikytis šių esminių principų:

1) gydomoji ir profilaktinė pagalba turi apimti visus ikimokyklinio ir mokyklinio amžiaus vaikus;

2) turi būti vienodai aptarnaujami vaikai, tiek esantys auklėjimo-mokymo įstaigose, tiek ir nesantys jose;

3) glaudžiai susieti sveikatos apsaugą su vaikų auklėjimu bei mokymu, tačiau aiškiai skirti sveikatos apsaugos ir liaudies švietimo organų funkcijas bei pareigas šiose srityse.

Vadovaujantis šiais principais, per eilę metų Tarybų Sąjungoje buvo sukurta tokia vaikų ir paauglių sveikatos apsaugos organizacija ir sistema, kuri visuotinai pripažinta mūsų šalyje ir yra pavyzdys kitoms šalims, siekiančioms teisingai organizuoti vaikų ir paauglių medicininį aptarnavimą, higieninį mokymą bei auklėjimą. Tarybų Sąjungoje vaikų mokymo-auklėjimo įstaigas aptarnaująs gydytojas turi būti pediatras-higienistas. Šio profilio gydytojai ruošiami medicinos institutuose ir gydytojų tobulinimosi institutuose.

Prof. A. Molkovas (1870—1945), vienas iš žymiausių tarybinės mokyklos higienos kūrėjų, pasiūlė šiuos pagrindinius principus vaikų ir paauglių įstaigų gydytojams ruošti:

1) vaikų ir paauglių (mokyklinės) higienos specialybės gydytojų ruošimo ir tobulinimo bazės turi būti pačios vaikų

įstaigos, tai yra mokyklos, internatai, vaikų darželiai, pionierių klubai ir kt.;

2) būsimieji vaikų įstaigų gydytojai turi išmokti savarankiškai dirbti antropometriniuose kabinetuose, eksperimentinėse klasėse, mokyklos higienos muziejuose, laboratorijose, taip pat dirbtuvėse.

3) kiekvienas studijuojantis vaikų ir paauglių higieną turi išmokti ir įprasti dirbti mokslinį-tiriamąjį darbą, nes be to vaikų įstaigos gydytojo darbas nėra pilnavertis;

4) tiek vaikų ir paauglių sveikatos apsauga turi būti organizuojama, tiek ir atitinkami kadrai ruošiami pagal vieningą kompleksinį planą. Be to, tarp sveikatos apsaugos ir liaudies švietimo organų turi būti glaudus ryšys;

5) vaikų ir paauglių higiena, kaip mokslo ir mokymo disciplina, turi praktiškai padėti, auklėjant jaunimą ir gerinant jų sveikatos apsaugą.

Dabar gydytojai vaikų mokymo-auklėjimo įstaigoms ruošiami, kreipiant ypatingą dėmesį į naują liaudies švietimo ir mokymo sistemą (mokyklos-internatai, darbinis, politechninis mokymas, profesinė atranka).

Geru mokyklos gydytoju gali būti tik tas, kuris ne tik turi daug žinių ir patyrimo, bet myli vaikus, domisi pedagogika, psichologija, mėgsta sanitarinio švietimo darbą.

Vaikus ir paauglius aptarnauja įvairių profilių medicinos įstaigos ir įvairių specialybių gydytojai. Todėl visi gydytojai turi būti gerai paruošti iš vaikų fiziologijos, patologijos, higienos, nes vaiko ir paauglio anatominė bei fiziologinė struktūra atskirais jų amžiaus laikotarpiais yra skirtinga.

Šiuo metu yra atskiros medicinos specialybės, susijusios su vaikų ir paauglių įstaigų aptarnavimu. Tai mokyklos gydytojas, sanitarinis mokyklos gydytojas, mokyklos dantų gydytojas, mokyklos sanitarinis felčeris, mokyklos medicinos sesuo, o specialiose vaikų mokymo-auklėjimo įstaigose dar ir tokios specialybės, kaip mokyklos gydytojas ftiziatras, dirbąs sanatorinėse vaikų įstaigose, mokyklos gydytojas neuropatologas, dirbąs pagalbinėse mokyklose ir kt. Jie ruošiami gydytojų tobulinimo institutuose.

VAIKŲ MOKYMO-AUKLĖJIMO ĮSTAIGŲ MEDICINOS PERSONALO DARBO METODIKA

IKIMOKYKLINIŲ ĮSTAIGŲ GYDYTOJO DARBAS

Vaikų darželius ir lopšelius aptarnaujančiam medicinos personalui nustatyti šie pagrindiniai uždaviniai:

1) sistemingai specialiais metodais tirti vaikų fizinį vystymąsi bei sveikatos būklę ir atlikti antropometrinius matavimus;

2) nustatytais (atsižvelgiant į amžių) terminais tikrinti vaikų sveikatą ir visus duomenis įrašyti į individualią vaiko kortelę;

3) atrinkti vaikus, kuriuos reikia specialiai tirti ar gydyti, ir nukreipti juos į atitinkamas įstaigas;

4) teikti pirmąją pagalbą staiga susirgusiems ar susižeidusiems pačioje įstaigoje vaikams.

5) organizuoti skiepijimus ir kitas reikalingas profilaktines priemones (savalaikį izoliavimą, karantiną, dezinfekciją ir kt.);

6) kontroliuoti, kad būtų teisingai organizuojamas vaikų fizinis auklėjimas ir grūdinimas;

7) tikrinti, ar sanitariškai užlaikomos lopšelio bei darželio patalpos, ypač maisto sandėliai, virtuvės, prausyklos, išvietės;

8) kontroliuoti vaikų įstaigos sanitarinį režimą (savalaikį patalpų vėdinimą, valymą, vaikų veiklos, mitybos, žaidimų ir poilsio režimą);

9) organizuoti paskaitas vaikų tėvams, auklėtojams ir visam vaikų įstaigos personalui asmeninės higienos, infekcinių ligų profilaktikos, patalpų sanitarinės priežiūros ir kitais klausimais.

Tačiau reikia atsiminti, kad už ikimokyklinės įstaigos sanitarinę būklę, higieninio režimo laikymąsi, teisingą vaikų fizinį auklėjimą pirmiausia atsakingas tos įstaigos vadovas.

MOKYKLOS GYDYTOJO DARBAS

Svarbiausios mokyklos gydytojo pareigos yra šios: tikrinti priimamų į mokyklą vaikų sveikatą; kasmet iš pagrindų patikrinti visų mokinių sveikatą ir gautus duomenis

išanalizuoti; nustatyta tvarka atleisti sergančius mokinius nuo pamokų ir kontroliuoti, ar teisingai kiti gydytojai juos atleidžia nuo egzaminų; teikti pirmąją pagalbą susirgusiems mokiniams mokykloje; kontroliuoti, ar mokytojai ir pagalbinis personalas laiku tikrina savo sveikatą; organizuoti mokinių burnos ir dantų sanaciją; planuoti ir įgyvendinti sanitarijos-profilaktikos priemones.

VAIKŲ IR PAAUGLIŲ ANATOMINĖS-FIZIOLOGINĖS SAVYBĖS IR JŲ HIGIENINĖ REIKŠMĖ

Vaikas kiekvienu vystymosi laikotarpiu nėra atitinkamai sumažinta suaugusio žmogaus kopija. Kiekvienam vystymosi laikotarpiui būdinga gana skirtinga anatominė-fiziologinė struktūra, kuri sistemingai ir nuolat keičiasi. Šis keitimosi ciklas (nuo apvaisinto kiaušinėlio iki natūralios mirties) vadinamas *individualia žmogaus evoliucija*. Žmogaus gyvenimą nuo gimimo iki mirties įvairiais laikais buvo mėginta skirstyti į įvairius laikotarpius. Šiuo metu gydytojai pediatrai laikosi prof. A. Turo pasiūlytos klasifikacijos, kuri labai artima žymaus rusų pediatro-higienisto N. Gundobino (1860—1908) pasiūlytai schemai. Tačiau mokyklinėje higienoje ir pedagogikoje priimta laikytis tokios vaikų ir paauglių amžiaus klasifikacijos, kuri artimesnė dabartinei vaikų mokymo-auklėjimo įstaigų struktūrai, būtent:

1) naujagimystės amžius — nuo kūdikio gimimo iki jo organizmo prisitaikymo prie naujos aplinkos ir naujų organizmo funkcijų (2—3 savaitės po gimimo);

2) kūdikystės amžius — iki 1 m.;

3) lopšelinis amžius — nuo 1 iki 3 m.;

4) darželinis (ikimokyklinis) amžius — nuo 3 iki 6 m.;

5) jaunesnysis mokyklinis amžius — nuo 7 iki 11 (12) m.;

6) vidurinysis mokyklinis amžius — nuo 11 (12) iki 15 (16) m.;

7) vyresnysis mokyklinis amžius — nuo 15 (16) iki 18 (19) m.

Vaikų įstaigų gydytojai higienistai daugiausia turi reikalų su ikimokyklinio ir mokyklinio amžiaus vaikais bei paaugliais.

Šis vaiko amžiaus laikotarpis yra labai svarbus tiek medicininiu, tiek ir pedagoginiu požiūriu. Per šį laikotarpį vaikas sparčiai fiziškai ir psichiškai vystosi: išmoksta koordinuoti judesius, kalbėti ir samprotauti, mėgsta veikti, fantazuoti. Todėl vaikų įstaigų medicinos personalo uždavinys, atsižvelgiant į šio amžiaus vaikų anatomines-fiziologines ypatybes, padėti tėvams ir auklėtojams organizuoti šio amžiaus vaikų auklėjimą ir priežiūrą taip, kad nebūtų pažeistas jų normalus vystymasis, laiku būtų pastebėti kurie nors nukrypimai nuo fiziologinių normų ir būtų imtasi reikiamų priemonių vaikų sveikatai ir fiziniam vystymuisi pagerinti. Šiuo amžiaus laikotarpiu sparčiai vystosi atskiri organai, sistemos ir visas organizmas.

Kaulų ir raumenų sistemos sparčiai keičia savo formas ir struktūrą, ypač kai vaikas pradeda vaikščioti ir bėgioti. Kasmet keičiasi proporcijos tarp atskirų kūno dalių: galvos, liemens, galūnių. Ikimokyklinio amžiaus vaiko dar daugelis kaulų nepanašūs į atitinkamus suaugusių kaulus. Kai kurie kaulai dar nesukaulėję. Pavyzdžiui, rankų pirštai sukaulėja maždaug 9—11 amžiaus metais, o rankos riešo kauliukai — 10—13 amžiaus metais. Epifizės ir diafizės sukaulėja apie 15—16 amžiaus metus, o pilnas viso žmogaus skeleto vystymasis užsibaigia, tik sulaukus 20—24 metų amžiaus.

Raumenų sistema, ypač smulkieji raumenys, ikimokykliniame amžiuje būna silpni, gležni, sausgyslės trumpos. Atsižvelgiant į tai, būtina kreipti dėmesį į teisingą vaiko laikyseną, ypač stuburo formavimąsi. Fiziologiniai kaklo, krūtinės ir juosmens stuburo išlinkimai pradeda formuotis, kai vaikas ima sėdėti, stovėti, vaikščioti. Iš pradžių jie būna nepastovūs — vaikui gulint visai išnyksta. Vėliau dėl neteisingos laikysenos ar per didelio krūvio išlinkimai gali padidėti ir likti visam laikui. Todėl šio amžiaus vaikai turi gulėti ne spyruoklinėse lovytėse, o ant lygių čiužinių, mažai pakelta galvute, sėdėti prie jų ūgiui pritaikytų stalų, nenešioti rankomis sunkių daiktų, net ir portfelių, įprasti tiesiai stovėti, vaikščioti, sėdėti. Be to, vaikas neturi ilgai vienoje padėtyje stovėti ar sėdėti; stengtis, kad vaikas daugiau judėtų ir dažnai keistų organų ir sistemų padėtį bei įtampą.

Širdies ir kraujagyslių sistema taip pat vystosi nevienodai: pirmąjį šuolį daro 2—3 amžiaus metais, o sekantį — 13—16 metais, tai yra brendimo laikotarpiu. Širdies raumenų struktūra tampa panašesnė į suaugusio žmogaus širdies raumenų struktūrą apie 12 amžiaus metus. Nors laikoma, jog ikimokykliniame amžiuje vaikų širdis yra pakankamai stipri, tačiau infekcinės ligos (tymai, skarlatina, difterija), ypač jeigu ligos metu ar tuojau po jos nesilaikoma nustatyto higienos režimo, gali labai ją sužaloti.

Vaikų širdis plaka greičiau, negu suaugusių; žymiai greitesnė jų kraujo apytaka. Todėl vaiko širdis ir kraujagyslės turi didesnį krūvį, negu suaugusio. Vaikai žymiai stipriau reaguoja į nervinius dirginimus: išsigandęs, pabartas, susižeidęs vaikas greitai parausta, padažnėja jo pulsas.

Visa tai verčia sistemingai sekti vaiko širdies veiklą ir, reikalui esant, imtis reikiamų profilaktinių ir terapinių priemonių.

Kvėpavimo organai šiame amžiuje taip pat turi tam tikrų ypatumų. Kvėpavimo takų gleivinės esti labai jautrios, dažnai paburksta. Kartais gali išsivystyti net kvėpavimo takų nepraeinamumas. Tokie vaikai kvėpuoja tik pro burną, blogiau vystosi. Vaiko plaučiai ne tokie elastingi, negu suaugusių, nes dar nepakankamai išsivysčiusios alveolių elastinės ir raumeninės skaidulos. Vaikų kvėpavimas dažnesnis, negu suaugusiųjų: trijų metų vaikas per 1 min. įkvepia ir iškvepia 30 kartų, šešių metų — 25 kartus, o suaugęs — tik 16 kartų. Todėl vaikams, palyginus su suaugusiais, reikia daugiau deguonies.

Todėl sistemingai reikia sekti ikimokyklinio amžiaus vaikų kvėpavimo organų būklę ir, esant reikalui, juos sanuoti. Taip pat svarbu, kad šio amžiaus vaikai gyventų švarioje, nedulkėtoje aplinkoje ir kasdien po keletą valandų išbūtų gryname ore. Sutrikęs kvėpavimas neretai esti vaiko blogo fizinio ir protinio vystymosi priežastis.

Vaiko virškinimo organai, palyginus su suaugusio žmogaus, turi perdirbti daugiau maisto, reikalingo organizmui vystytis, augti. Nustatyta, kad 3 m. vaikui vienam kilogramui kūno svorio reikia 75 kkal. ($4{,}19 \cdot 75 \cdot 10^3$ J), 6 m.— 65 kkal. ($4{,}19 \cdot 65 \cdot 10^3$ J), o 20 m.— jau tik apie 45 kkal ($4{,}19 \cdot 45 \cdot 10^3$ J).

Ikimokykliniame amžiuje baigia dygti ir pieniniai dantys. Dažnai jie būna silpni ir jiems reikia rūpestingos priežiūros.

Vaikų stemplės, skrandžio ir žarnų gleivinė yra gležna. Ją lengvai galima sužeisti kietais daiktais, nudeginti karštu maistu, cheminėmis medžiagomis. Todėl šio amžiaus vaikai neretai serga skrandžio ir žarnyno ligomis. Vaikai dar neturi higieninių įpročių, todėl dažniau gali užsikrėsti kirmėlėmis ir žarnyno infekcijomis.

Vidinės sekrecijos liaukos, normaliai veikdamos ir išskirdamos hormonus bei kitokias chemines medžiagas, reguliuoja vaikų organizmo medžiagų apykaitą, augimą, nervų sistemos veiklą. Pavyzdžiui, čiobrialiaukė, ypač intensyviai vystydamasi pirmaisiais vaiko gyvenimo metais, reguliuoja vaiko augimą. Vaiko fizinis vystymasis tuo laikotarpiu taip pat priklauso ir nuo hipofizės funkcijos. Jei hipofizės priekinė dalis hormonų gamina per mažai, vaiko augimas sustoja (lieka neužauga), jei hormonų gamina per daug — pasireiškia gigantizmas. Sutrikus skydliaukės normaliai veiklai, gali atsilikti psichinis vystymasis, pasikeisti vaiko elgesys.

Endokrininės liaukos funkciniu požiūriu glaudžiai tarp savęs susijusios. Vienų liaukų gaminami hormonai gali turėti įtakos kitų liaukų funkcijai: ją stiprinti arba slopinti. Be to, vidinių sekrecijos liaukų veikla glaudžiai susijusi su centrinės ir vegetacinės nervų sistemų veikla.

Todėl ieškant vaiko vystymosi sutrikimo priežasčių ir skiriant higienos bei profilaktikos priemones, būtina visapusiškai ištirti vaiką ir jo aplinką.

Nervų sistema ir jutimo organai. Vaiko fizinė ir protinė veikla betarpiškai susijusi su centrinės nervų sistemos ir jutimo organų išsivystymu. Jau tik ką užgimusio vaiko galvos smegenų žievė ir jutimo organai taip išsivystę, kad sugeba priimti ir užfiksuoti atskirus aplinkos dirginimus. Taip prasideda sąlyginių refleksų kūrimasis. Sveikas kūdikis, gavęs kelis neutralius, bet sutampančius su besąlyginiais dirgikliais dirginimus, įsigyja naują patyrimą — sąlyginį refleksą. Sąlyginių refleksų susikūrimo greitis ir pastovumas priklauso nuo vaiko amžiaus, sveikatos, aplinkos, nervų sistemos ypatumų ir kt.

Antrosios signalinės sistemos (kalbos) veikla prasideda antraisiais gyvenimo metais, o trijų metų vaikas jau sugeba įsisavinti iki 1000 žodžių.

Penkerių metų vaiko galvos smegenų svoris yra 1200 g (naujagimio smegenys sveria apie 400 g), o iki 10 metų jos padidėja iki 1300 g (suaugusio žmogaus smegenys sveria apie 1400 g). Vaikų smegenų nervinės ląstelės būna žymiai mažesnės, jų ataugos dar nepilnai išsivysčiusios. Nervinių kamienų mielinizacija užsibaigia trečiaisiais amžiaus metais. Tačiau kai kurios nervinės skaidulos, ypač galvos smegenų žievės, tuo sluoksniu pasidengia žymiai vėliau — mokykliniame amžiuje. Tai kaip tik turi didelės reikšmės vaiko veiklai, nes mielininis apvalkalas užtikrina, kad atskiri dirginimai iš periferijos patektų į centrą ir atvirkščiai.

Vaiko jutimo organai (klausos, lietimo, uoslės, skonio), kuriais jis orientuojasi aplinkoje, ikimokyklinio amžiaus laikotarpiu praeina sudėtingą tolesnio vystymosi kelią. Jutimo organų vystymasis tampriai susijęs su aplinka. Jeigu vaikas auga be įspūdžių, nėra sąlygų judesiams, pojūčiams ir kalbai vystytis, šių organų vystymasis žymiai atsilieka. Tačiau negalima peržengti šių organų vystymosi ir veiklos fiziologinių ribų. Pradėjus vaiką per anksti ir įtemptai mokyti, galima sutrikdyti normalų jo vystymąsi.

MOKYKLINIS AMŽIUS (7—18 m.)

Ikimokyklinio amžiaus vaikas vystosi žaisdamas įvairius žaidimus. Nuo 7 m. pradedamas organizuotas jo mokymas mokykloje, nes jis jau pakankamai fiziškai ir protiškai išsivystęs. Šio amžiaus vaiko augimo tempas yra sulėtėjęs: per pirmuosius gyvenimo metus kūdikis paauga po 20—25, ikimokyklinio amžiaus vaikas — po 7—8, o jaunesnio mokyklinio amžiaus vaikas — jau tik po 4—5 cm per metus. Tačiau atskiros sistemos ir organai vystosi dar nevienodai.

Kaulų ir raumenų sistema. Septynerių metų vaiko jau beveik visi kaukolės kaulai sukaulėję (užaugęs momenėlis, susiformavusios tarpkaulinės siūlės). Šiame amžiuje sustorėja, sutvirtėja ir tampa kompaktiškesni ilgieji kaulai, susiformuoja stuburo išlinkimai, prasideda rankų rie-

šų kaulelių kaulėjimas. Ypač žymūs pakitimai vyksta tose kaulų vietose, kur prisiriša raumenys. Todėl jaunesnio mokyklinio amžiaus, kaip ir ikimokyklinio amžiaus, vaikams gali deformuotis kaulai, iškrypti laikysena. Šio amžiaus vaikams neleisti nešioti rankose (ypač vienoje) sunkesnių daiktų. Knygas į mokyklą jie turi neštis tik ant nugaros veršenikėse. Pirmųjų klasių mokiniai dar nesugeba atlikti tikslių judesių, ilgiau rašydami, piešdami, lipdydami, karpydami, greitai pavargsta. Todėl dažniau reikia daryti pertraukėles jiems pailsėti, keisti jų veiklos rūšis.

Kaulai tebesiformuoja ir viduriniame bei vyresniame mokykliniame amžiuje. Dėl neteisingos laikysenos, per didelio krūvio, nepakankamos mitybos gali deformuotis dubens, krūtinės ląstos, stuburo ir galūnių kaulai.

Viduriniame mokykliniame amžiuje jau gana intensyviai pradeda vystytis raumenys, kurie apie 15 amžiaus metus sudaro 33% viso kūno svorio (suaugusių raumenų svoris sudaro 36—44%). Tuo pačiu šiame laikotarpyje padidėja bendras fizinis pajėgumas, judesiai pasidaro koordinuotesni.

Širdies ir kraujagyslių sistema. Jaunesnio mokyklinio amžiaus vaiko širdies raumenys palyginti silpni. Tačiau vaiko širdis yra gana patvari, nes ji gerai aprūpinama krauju (platesnės kraujagyslės). Apie 7—8 amžiaus metus susiformuoja reguliuojąs širdies veiklą nervinis aparatas, širdies ritmas darosi taisyklingesnis. Normalią jos veiklą gali sutrikdyti infekcinės ligos ir gydytojų nekontroliuojamas bei nenormuojamas sportas, pavyzdžiui, važinėjimas dviračiu, bėgimas.

Vidurinio ir vyresnio mokyklinio amžiaus vaikų širdis sparčiai vystosi. Apie 16 amžiaus metus jaunuolių širdies svoris, palyginus su naujagimio širdies svoriu, padidėja net vienuolika kartų ir pilnai susiformuoja. Tačiau šiame laikotarpyje sumažėja kraujagyslių elastingumas. Dėl to pradeda nežymiai didėti kraujo spaudimas, ypač brendimo laikotarpiu. Pasikeičia ir kraujo gamybos sistema: jeigu jaunesniame amžiuje kraujo elementų gamino beveik visų kaulų čiulpai, tai nuo 12 metų šias funkcijas atlieka tik plokščiųjų kaulų čiulpai.

Kvėpavimo organai. Jaunesnio mokyklinio amžiaus vaiko plaučiai yra mažesni, kaip suaugusio. Kadangi vaikas

kvėpuoja dažniau (20—25 kartus per min.), pro plaučius praleidžia beveik tiek pat oro, kaip ir suaugęs žmogus. Vaiko iškvepiamame ore yra apie 3,1% anglies dioksido (suaugusio — apie 4,4%). Su amžiumi taip pat kinta ir plaučių gyvybinis tūris: 7—8 m. berniukų jis yra 1440—1540 cm³, to paties amžiaus mergaičių — 1360—1460, o 11 m. berniukų jis siekia jau 1900—2000 cm³. Besivystantis vaikas kasmet vis daugiau sunaudoja deguonies ir išskiria anglies dioksido. Todėl svarbu, kad mokyklinio amžiaus vaikai kasdien išbūtų ne mažiau kaip 3—4 val. gryname ore, gyventų, mokytųsi ir žaistų tik gerai vėdinamose patalpose.

Plaučiai vystosi iki 16 metų, pasiekdami 20 kartų didesnį tūrį, negu buvo užgimus. Brendimo laikotarpiu keičiasi gerklų struktūra, dėl ko pasikeičia ir balsas. Šiame laikotarpyje susiformuoja ir kvėpavimo tipas: merginų dažniau šonkaulinis, berniukų — diafragminis.

Virškinimo organai. Jaunesniame mokykliniame amžiuje virškinimo organai dar nepakankamai išsivystę. Šio amžiaus vaikų skrandis dar nedidelis, todėl jie turi dažniau (4 kartus per dieną) valgyti. Be to, jų skrandžio sultyse būna mažiau druskos rūgšties, taip pat ir virškinimo fermentų. Todėl dėl netvarkingo ar nepilnaverčio maitinimo greičiau gali sutrikti virškinimas.

Nervų sistema ir jutimo organai. Jaunesnio mokyklinio amžiaus vaiko smegenų svoris yra beveik toks pat, kaip suaugusio. Tačiau pati smegenų žievės struktūra (architektonika) esti dar pirminio formavimosi stadijoje: smegenų žievėje formuojasi ir kuriasi vis nauji motoriniai ir sensoriniai centrai, tobulėja dirginimo ir slopinimo, diferenciacijos bei koncentracijos procesai. Toliau vystosi jutimo organai. Dėl to tokio amžiaus vaiką galima pradėti sistemingai mokyti, lavinti. Šiame laikotarpyje svarbu sekti, kad, pradėjęs dominuoti, vienas centras nenustelbtų kitų centrų normalaus vystymosi. Jaunesnio mokyklinio amžiaus vaikams turi būti vienodai griežtai dėstomi visi dalykai ir skiepijami kuo įvairesni fizinio darbo įgūdžiai.

Vidurinio mokyklinio amžiaus vaiko galvos smegenys anatomiškai jau pilnai išsivysčiusios. Mokantis ir lavinantis, jų veikla tobulėja. Paauglystės amžiuje aukštesnieji

nerviniai skyriai pradeda vis intensyviau veikti ir perima į savo žinią žemesniuosius skyrius. Šis nervinės „vadovybės" pasikeitimas pajuntamas visose paauglio gyvenimo ir veiklos srityse.

LYTINIO BRENDIMO LAIKOTARPIS

Mergaitės subręsta viduriniame, o berniukai — vyresniajame mokykliniame amžiuje. Lytinio brendimo laikotarpiu vadiname tuos žmogaus vystymosi metus, per kuriuos organizmas visiškai susiformuoja, ir paauglys tampa subrendusiu žmogumi. Sunku tiksliai nustatyti lytinio brendimo pradžią ir pabaigą, nes beveik kiekvieno žmogaus lytinio brendimo kreivė yra kitokia. Ji priklauso nuo individualių organizmo savybių ir aplinkos faktorių. Vieniems šis laikotarpis praeina be didesnių sukrėtimų, palyginti ramiai, kitiems — audringai, su ryškiais proto ir jausmų persilaužimais. Tam didelę reikšmę turi auklėjimo bei mokymo sistema ir aplinka.

Lytinis jaunuomenės auklėjimas Tarybų Sąjungoje iš pagrindų skiriasi nuo jaunuomenės auklėjimo buržuazinėse šalyse, kurios laikosi freudizmo teorijų. Austrų gydytojas psichiatras ir psichologas Z. Freudas (1856—1935) paskelbė savo psichoanalitinę teoriją. Svarbiausia jaunuomenės auklėjimo grandimi jis laikė seksualinių klausimų nagrinėjimą. Jis tvirtino, jog lytinių liaukų hormonai valdo visą kūną.

Maždaug tuo pačiu metu šveicarų gydytojas psichiatras A. Forelis (1848—1931), taip pat plačiai nagrinėdamas seksualinius klausimus, tvirtino, jog daugelis žmonių kenčia ir serga tik todėl, kad nežino seksualinio gyvenimo paslapčių. Todėl tiek Freudas, tiek ir Forelis siūlė jaunimą kuo plačiau supažindinti su seksualinio gyvenimo klausimais.

Jie, be abejo, pervertino lytinių liaukų įtaką žmogaus psichinei ir fizinei veiklai. Juk žmogaus lytinis gyvenimas tvarkomas ne tik biologiniais instinktais, bet ir protu. Todėl pas mus nesilaikoma biologinės-psichologinės (Freudo) koncepcijos, o remiamasi socialine-pedagogine A. Makarenkos teorija. Jaunuomenės lytinis auklėjimas remiamas ne seksualinių momentų akcentavimu bei išryškinimu, bet sveikos moralinės ir buitinės aplinkos sudarymu. Mūsų

šalyje vengiama žadinti jaunimo erotinius jausmus, todėl pas mus negaminami parnografiniai filmai, paveikslai, kuriais taip gausiai „maitinamas“ buržuazinių kraštų jaunimas.

Tarybų Sąjungoje jaunimas su žmogaus lytinių organų anatominėmis, fiziologinėmis ir higieninėmis ypatybėmis moksliškai supažindinamas VIII klasėje žmogaus anatomijos ir fiziologijos pamokų metu. IX—XI klasių mokiniai, atskirai merginos ir vaikinai, su seksualine higiena supažindinami per specialius pasikalbėjimus, kuriuos praveda patyrę gydytojai ir pedagogai. Į pasitaikančius jaunuomenės tarpe lytinio gyvenimo iškrypimus žiūrima kaip į atskiras ligas ir su jomis kovojama individualiai. Tėvai, mokytojai ir auklėtojai supažindinami su galinčiais pasitaikyti vaikų ir paauglių tarpe lytiniais iškrypimais ir būdais jiems išvengti.

Žmogaus lytinės liaukos gamina lytines ląsteles ir specifines chemines medžiagas — hormonus. Vienos lyties lytinės ląstelės, susijungusios su kitos lyties lytinėmis ląstelėmis, duoda naujos gyvybės pradžią. Hormonai, veikdami kitas endokrinines liaukas ir visą organizmą, padeda atsirasti ir išsivystyti antriniams lytiniams požymiams: vyrams ima augti ūsai, barzda, pasikeičia balsas; merginoms išryškėja kūno formos, paplatėja dubuo, atsiranda menstruacijos. Abiem lytims atsiranda lytinis potraukis, domėjimasis kitos lyties kūno sandara, geiduliai. Lytinių liaukų hormonai veikia ir smegenų žievę, todėl jie turi tam tikrą įtaką sąmoningai žmogaus veiklai. Iš kitos pusės, galvos smegenų žievė per atitinkamus centrus tvarko lytinių liaukų veiklą. Nesveikos buitinės sąlygos, blogi pavyzdžiai, erotinė literatūra, nepadorios ciniškos kalbos stipriai jaudina lytines liaukas. Dėl to gali atsirasti per ankstyvas iškreiptas domėjimasis lytiniu gyvenimu ar net seksualiniai iškrypimai (onanizmas, homoseksualizmas).

Įvairių kraštų ir tautų jaunimas bręsta ne tuo pačiu metu. Net tos pačios tautos ar tos pačios šeimos vaikų brendimo laikotarpis yra skirtingas. Pastebėta, kad dabartiniu metu mergaitės subręsta anksčiau. S. Pavilonio duomenimis, Lietuvoje 15% mergaičių menstruacijos atsiranda, sulaukus 11—12 m. amžiaus, 40% — sulaukus 15 m., 5% — 17 m. amžiuje ir net vėliau. Berniukai lytiškai subręsta 2—3 metais vėliau, negu atitinkamų metų mergaitės.

32 lentelė

Kai kurie išoriniai berniukų ir mergaičių brendimo požymiai

Amžius (*metais*)	Berniukų brendimo požymiai	Mergaičių brendimo požymiai
9—10		Keičiasi dubuo. Padidėja krūtų speneliai
10—11	Pradeda sparčiau vystytis išoriniai lytiniai organai	Išsivysto krūtų speneliai. Gaktikaulio srityje pradeda augti plaukai
11—12	Suaktyvėja prostatos liauka	Sparčiai vystosi išoriniai ir vidiniai lytiniai organai. Keičiasi lytinių organų epitelio spalva. Kai kurioms atsiranda menstruacijos
12—13	Išorinių lytinių organų srityje pradeda augti plaukai (ne visiems)	Prisipildo krūtys. Speneliai patamsėja. Kai kurioms atsiranda menstruacijos
13—14	Sukietėja krūtų speneliai. Sparčiai didėja lytiniai organai	Pažastyse pradeda augti plaukai. Jau daugeliui atsiranda menstruacijos
14—15	Pradeda augti plaukai pažastyse ir ūsai. Keičiasi balsas	Pilnai susiformuoja moteriškos linijos. Daugeliui atsiranda menstruacijos
16—18	Išsivysto jau subrendę spermatozoidai. Nakties metu gali pasireikšti poliucijos. Auga ūsai ir barzda (ne visiems)	Dažni odos bėrimai (*akne*). Pavėlavusios menstruacijos. Keičiasi balsas

Šie palyginamieji duomenys rodo tik bendrą išorinę brendimo eigos charakteristiką. Atitinkamai keičiasi ir charakteriai.

MOKINIŲ SUSKIRSTYMAS Į TIPUS PAGAL JŲ AUKŠTOSIOS NERVŲ SISTEMOS VEIKLĄ

Vaiko ir paauglio nervinį tipą nustatyti nelengva, tačiau galima ir reikia. Nustačius vaikų ir paauglių nervų sistemos tipus, lengviau organizuoti jų mokymą, auklėjimą ir sveikatos apsaugą.

Dar 400 m. pr. m. e. Hipokratas siūlė žmones pagal temperamentą suskirstyti į keturias grupes: 1) sangvinikus — energingus, veiklius („kraujo“ tipas); 2) flegmatikus — ramius, lėtus, 3) cholerikus — karštus, sunkiai susivaldančius ir 4) melancholikus — visada nuliūdusius, nepatenkintus.

Sigo siūlė visus žmones pagal kūno išsivystymo formas ir proporcijas suskirstyti į šiuos tipus: digestyvinį — virškinamojo trakto, nutukusį; cerebralinį — smegenų, galvojantį; muskulinį — raumenų, gražiai išsivysčiusį ir respiracinį — kvėpavimo, su gerai išsivysčiusia krūtinės ląsta. Kretčmeris panašiu principu visus žmones suskirstė tik į tris konstitucinius tipus: astenikus, piknikus, atletus. Černoruckis siūlė, skirstant žmones į tipus, remtis ne tik morfologinėmis ypatybėmis, bet kreipti dėmesį ir į funkcines organizmo savybes. Pavyzdžiui, astenikus jis dar siūlė skirstyti į normastenikus ir hiperstenikus.

Tačiau visi tie pasiūlymai neturėjo rimtesnio mokslinio pagrindo. Tik I. Pavlovas ilgamečiais eksperimentiniais tyrimais nustatė, jog tiek gyvulių, tiek ir žmogaus nervų sistemos veiklą teisingiausia yra vertinti pagal pagrindinių nervinių procesų būklę (jaudinimo bei slopinimo stiprumą, pagal pusiausvyrą ir poslinkius). Tuo remdamasis, jis išskyrė šiuos nervinius tipus:

1) stiprų su pusiausvyra, judrų tipą, atitinkantį sangviniką;

2) stiprų su pusiausvyra, ramų tipą, atitinkantį flegmatiką;

3) stiprų be pusiausvyros tipą, atitinkantį choleriką;

4) silpną tipą — atitinkantį melancholiką.

N. Krasnogorskis, daugelį metų tyrinėdamas vaikų nervų sistemos tipus, priėjo išvadą, jog I. Pavlovo pasiūlyta nervų sistemos tipų klasifikacija gali tikti ir vaikams. Jis rekomendavo, nustatant vaikų nervų sistemos tipus, pagrindu imti smegenų žievės ir žemiau esančių skyrių tarpusavio ryšius. N. Krasnogorskis siūlė vaikus skirstyti į šiuos nervinius tipus.

a) centrinį,— kurio žievės ir požievio veikla tiksliai derinasi;

b) žievinį,— kuriame vyrauja žievinės funkcijos;

c) požievinį,— kuriame vyrauja požieviniai procesai, tai yra besąlyginiai refleksai stipresni už sąlyginius;

d) silpną, pasižymintį greitu tiek žievinių, tiek ir požievinių nervinių ląstelių nuovargiu.

Mokykloje daugiau dėmesio reikia kreipti į silpno nervinio tipo vaikus. Tačiau ne mažiau rūpesčių pedagogams sudaro ir požievinio tipo vaikai, kurie būna nepaprastai judrūs, nepastovūs, nedrausmingi. Specialiomis auklėjimo, o kartais ir gydymo, priemonėmis galima vaiko nervinį tipą keisti norima kryptimi. Kuo jaunesnio amžiaus vaikas, tuo lengviau keisti ir formuoti jo charakterį. Tai pasiekiama, teisingai organizuojant darbą ir poilsį.

KAI KURIE LIETUVOS TSR VAIKŲ BEI PAAUGLIŲ FIZINIO IŠSIVYSTYMO IR SVEIKATOS RODIKLIAI

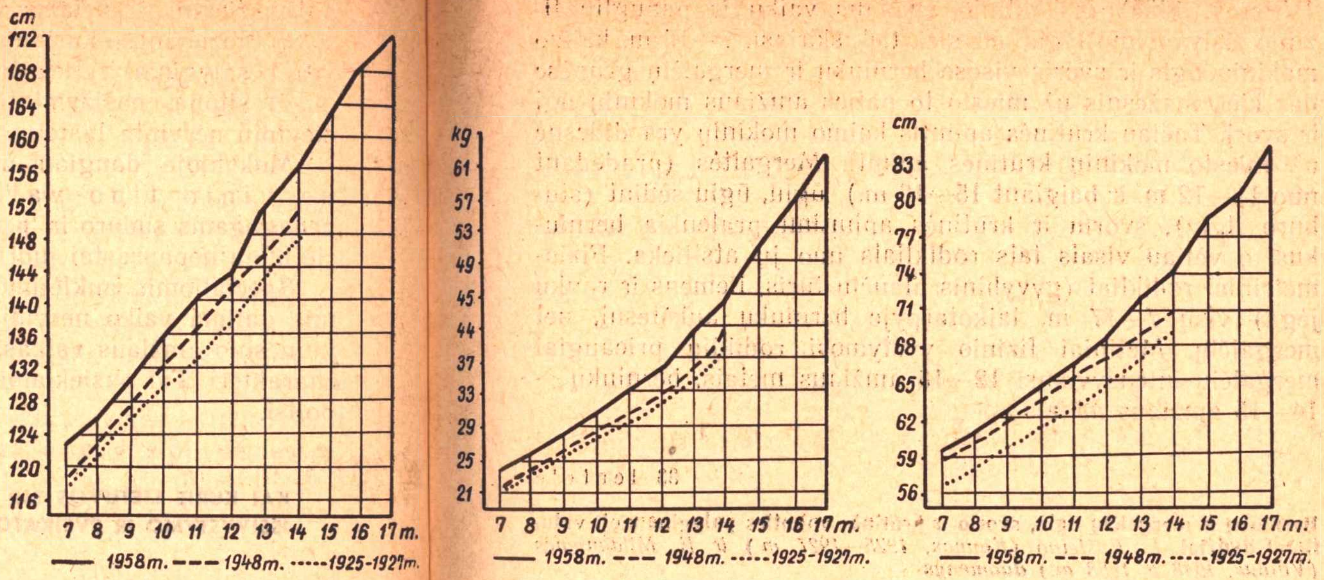
Antropometriniais tyrimais (E. Milaknienė, E. Andriulis, S. Pavilonis ir kt.) nustatyta, kad pokario metais Tarybų Lietuvoje, taip pat ir daugelyje kitų šalių gimsta didesni ir sunkesni vaikai, sparčiau vystosi ir aukštesni užauga. Tuo tarpu yra ir tokių kraštų, ypač kolonijinių, kur pastebimas žmonių ūgio ir kitų fizinio vystymosi rodiklių mažėjimas.

Lygindami įvairių rasių, tautų, šalių skirtingų socialinių sluoksnių vaikų ūgio, svorio ir bendro vystymosi rodiklius, pastebime ne tik didelių skirtumų, bet ir tam tikrą dėsningumą (išvedami koreliacijos koeficientai). Žmonių ūgis priklauso nuo jų pastoviai gyvenamos vietos geografinės padėties — šiauriečiai dažniausiai būna aukštesni už pietiečius. Šiek tiek skirtingas ūgis yra žmonių, gyvenančių ir artimuose, net kaimyniniuose kraštuose. Pavyzdžiui, palyginus Lietuvos, Latvijos ir Estijos vaikų fizinio vystymosi standartus, matyti, jog estai yra aukščiausi, po jų seka latviai, toliau lietuviai. Tačiau tai ne pagrindinės taisyklės. Vaikų ir suaugusių ūgis ir kiti fizinio vystymosi rodikliai priklauso nuo daugelio priežasčių: paveldėtų ypatybių, tėvų sveikatos, vaiko priežiūros, mitybos, aplinkos sąlygų, persirgtų ligų ir kt.

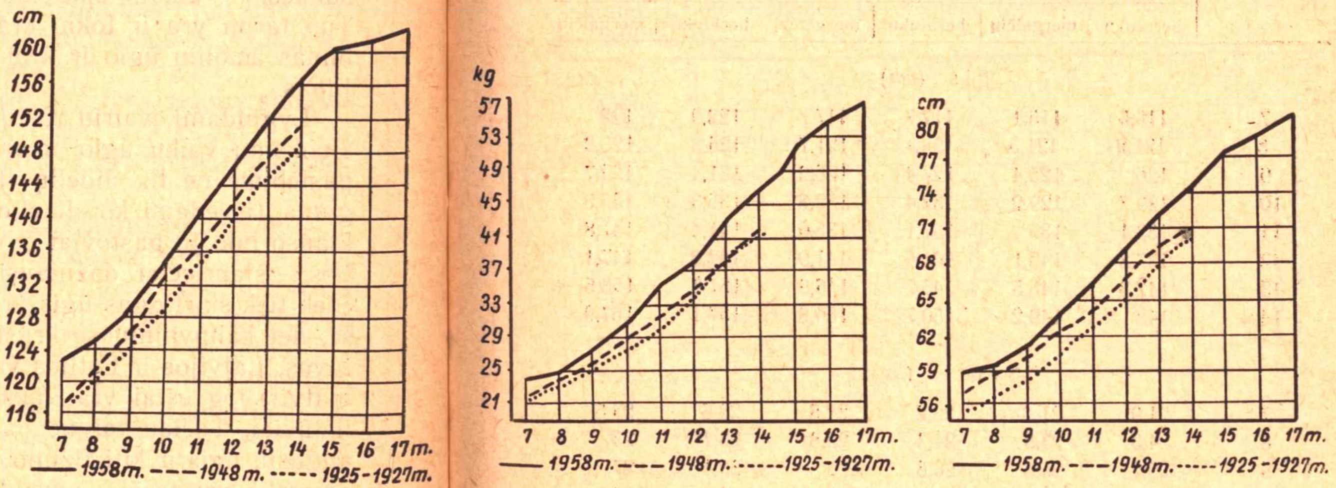
Kaip rodo E. Milaknienės nuo 1946 m. atlikti Vilniaus miesto mokinių fizinio vystymosi tyrimai, vaikų fizinio vystymosi rodikliai pradėjo gerėti tik nuo 1948 m. Lygindami E. Milaknienės ir kitų gydytojų įvairiais laikotarpiais sudarytus vaikų fizinio vystymosi standartus, pastebime, kad, pavyzdžiui, 1934 m. 7 metų berniukų ūgio vidurkis buvo 116,6, 1948 m.— 117,7, o 1958 m.— jau 122,7 cm. Panašus prieaugis pastebimas ir kitose amžiaus grupėse bei mergaičių vystymesi. Būdinga ir tai, kad pokario metais kaime ir mieste gimusių vaikų ūgis (taip pat ir svoris) yra panašūs. Tuo tarpu buržuazinės santvarkos metais kaimiečiai vaikai buvo žemesnio ūgio, negu miestiečiai.

Tokiu būdu, įvedus Lietuvoje tarybinę santvarką, panaikinus klases, sistemingai gerinant darbo žmonių buitį ir sveikatos apsaugą, pagerėjo vaikų ir paauglių fizinis vystymasis ir jų sveikata. Tam nemaža reikšmės turėjo nėštumo ir gimdymo atostogų įvedimas, ikimokyklinio amžiaus vaikų įstaigų išplėtimas, kova su vaikų infekcinėmis ligomis ir kt.

Pagal E. Milaknienės tiksliai atliktus antropometrinius ir fiziometrinius tyrimus nustatyta, kad mūsų respublikos kaimo (Molėtų rajonas, 1962) ir miesto



62 pav. Berniukų ūgis, svoris ir krūtinės apimtis. *L. Epšteino (Kaunas, 1925—1927 m.) ir E. Milaknienės (Vilnius, 1948 ir 1958 m.) duomenys*



63 pav. Mergaičių ūgis, svoris ir krūtinės apimtis. *L. Epšteino (Kaunas, 1925—1927 m.) ir E. Milaknienės (Vilnius, 1948 ir 1958 m.) duomenys*

(Vilnius, 1958) mokyklinio amžiaus vaikų ir paauglių fizinio išsivystymo lygis dar šiek tiek skiriasi. 7—16 m. kaimo mokinių ūgis ir svoris visose berniukų ir mergaičių grupėse dar kiek mažesnis už miesto to paties amžiaus mokinių ūgį ir svorį. Tačiau krūtinės apimtis kaimo mokinių yra didesnė už miesto mokinių krūtinės apimtį. Mergaitės (pradedant nuo 11—12 m. ir baigiant 15—16 m.) ūgiu, ūgiu sėdint (stuburo ilgiu), svoriu ir krūtinės apimtimi pralenkia berniukus, o vėliau visais tais rodikliais nuo jų atsilieka. Fiziometriniai rodikliai (gyvybinis plaučių tūris, liemens ir rankų jėga) visų 7—17 m. laikotarpyje berniukų aukštesni, nei mergaičių. Metiniai fizinio vystymosi rodiklių prieaugiai mergaičių intensyviausi 12—13 amžiaus metais, berniukų — 14—15 amžiaus metais.

33 lentelė

Berniukų ir mergaičių ūgio, svorio ir krūtinės apimties palyginamieji vidutiniai dydžiai. *L. Epšteino (Kaunas, 1925—1927 m.) ir E. Milaknienės (Vilnius, 1948 ir 1958 m.) duomenys*

Amžius metais	Tyrimo metai, vieta ir duomenys					
	1925—1927 m., Kaunas		1948 m., Vilnius		1958 m., Vilnius	
	berniukų	mergaičių	berniukų	mergaičių	berniukų	mergaičių
	Ūgis (*cm*)					
7	116,6	116,1	117,7	117	122,9	122
8	121,9	121,3	122,4	121,7	126,3	125,2
9	126	125,4	127,4	126,2	131,4	129,7
10	129,7	129,2	132,4	132,8	136,3	135,8
11	133,1	135	137,1	135,6	141,4	141,8
12	137,8	140,1	141,6	141,9	144,8	147,1
13	142,8	145,5	145,7	146,9	151,3	153,5
14	148	149,2	150,7	150,8	157,1	157,9
	Svoris (*kg*)					
7	21,9	21,4	22,2	21,8	23,6	23,5
8	24,3	23,9	24,3	23,8	25,7	25
9	26,2	25,8	26,6	26	28,4	27
10	28,6	28,1	29,1	29,3	30,9	30,8
11	30,5	31,6	31,6	31,7	33,8	34,8

Amžius metais	Tyrimo metai, vieta ir duomenys					
	1925—1927 m., Kaunas		1948 m., Vilnius		1958 m., Vilnius	
	berniukų	mergaičių	berniukų	mergaičių	berniukų	mergaičių
12	33,8	34,6	34,1	35	36,6	38,4
13	36,4	39,3	37	38,3	40,8	40
14	40,1	42,9	40,8	43,4	45,8	47,7
	Krūtinės apimtis (*cm*)					
7	56,7	55,8	58,9	57,9	59,9	58,7
8	58,2	55,8	60,9	59	61,3	59,3
9	60,2	58,6	62,2	60,3	63,2	61
10	61,6	60,7	63,7	62,7	65,6	63,8
11	63,1	62,9	65,5	64,2	67,1	66,5
12	65	65	67,3	66,4	69,3	69,4
13	66,9	68,3	69,2	69,5	72,4	72,6
14	69,2	71,4	71,2	71,6	74,6	75,1

34 lentelė

Vidutinis fizinio vystymosi pagerėjimas *(rodiklis M)* 1958 m., palyginus su 1948 metais

Amžius metais	Ūgis (*cm*)		Svoris (*kg*)		Krūtinės apimtis (*cm*)	
	berniukų	mergaičių	berniukų	mergaičių	berniukų	mergaičių
7	5,2	5	1,3	1,6	1	1,3
8	3,9	3,5	1,4	1,2	1	0,3
9	4	3,5	1,8	1	1	0,8
10	3,9	3	1,8	1,4	1,9	1,2
11	4,3	6,1	2,1	3,1	1,6	2,3
12	3,3	5,2	2,5	3,5	1,9	3
13	5,6	6,6	3,8	5,7	3,2	3,2
14	6,4	7,1	5,1	5,3	3,6	3,5
7—10	4,2	3,7	1,6	1,3	1,2	0,9
11—14	4,9	6,3	3,4	4,2	2,6	3
7—14	4,6	5	2,5	2,7	1,9	1,9

VAIKŲ IR PAAUGLIŲ FIZINIO IŠSIVYSTYMO, DARBINGUMO IR SVEIKATOS TYRIMŲ METODIKA

Tarybų Sąjungoje dinamiškai tiriamas visų vaikų ir paauglių grupių fizinis vystymasis. Vaikams iki vienerių metų amžiaus paprastai tokie tyrimai atliekami kas mėnesį, lopšelinio amžiaus — kas 3 mėn., darželinio — kas pusę metų ir mokyklinio amžiaus — vieną kartą per metus. Ikimokyklinio amžiaus vaikams nustatoma: ūgis, ūgis sėdint, svoris ir krūtinės ląstos apimtis (ramybės būklėje); mokyklinio amžiaus vaikams: ūgis stovint, ūgis sėdint, krūtinės ląstos apimtis (įkvėpus, iškvėpus ir ramybėje), gyvybinis plaučių tūris (spirometrija), dešinės ir kairės rankos plaštakos jėga (dinamometrija). Be to, nustatomi ir somatoskopiniai požymiai: riebalų sluoksnis, raumenų išsivystymas, raumenų tonusas, stuburo, krūtinės ląstos, kojų ir pėdų formos, lytinis brendimas.

Norint sudaryti fizinio išsivystymo standartus, reikia pagal nustatytą metodiką atlikti antropometrinius ir somatoskopinius tyrimus ne mažiau kaip 100 tos pačios lyties ir tų pačių metų vaikų. Fizinio vystymosi lentelės sudaromos pagal regresijos skalę.

Nustatant vaiko amžių, būtina žinoti jo gimimo metus, mėnesį ir dieną, taip pat atliktų matavimų datą (metus, mėnesį, dieną).

Vaikų įstaigų gydytojų kabinetai turi turėti standartinius vaikų ir paauglių fizinio išsivystymo rodiklius (lenteles pagal lyties ir amžiaus grupes), o mokyklų gydytojai turi mokėti jais naudotis.

Vaikų ir paauglių higiena remiasi ne vien antropometriniais ir somatoskopiniais rodikliais, bet ir vaikų funkcinės būklės, jų darbingumo ir bendros sveikatos įvertinimu. Tam tikslui taikomi įvairūs tyrimo metodai ir priemonės. Vieni metodai skirti pirmajai signalinei sistemai tirti (matymo-motorinės reakcijos nustatymas, raumenų pajėgumas, aiškaus matymo pastovumo nustatymas, audiometrija, pulsotachometrija, telekardiografija ir kt.), kiti — antrajai signalinei sistemai tirti (asociacinis eksperimentas, diktantai ir uždaviniai, korektūriniai testai, elgesio chronometrija, psichologiniai tyrimai ir kt.).

Pagal tyrimo kryptį ir uždavinius vaikų ir paauglių tyrimų metodai skirstomi į šias grupes.

1. E k s p e r i m e n t i n i a i m e t o d a i. Jais naudojamasi, siekiant išaiškinti, kaip vieni ar kiti mokyklinio darbo ir aplinkos veiksniai veikia vaikų organizmą, tai yra jų fizinį, protinį vystymąsi, darbingumą ir sveikatą. Pagal šių kompleksinių tyrimų duomenis ruošiamos atitinkamos mokyklinio amžiaus vaikų darbo krūvio, darbo ir poilsio režimo normos bei taisyklės.

2. F i z i o l o g i n i a i m e t o d a i. Jais nustatomos įvairios organizmo reakcijos, poslinkiai, atsirandantieji dėl protinio, fizinio ar mišraus darbo ir aplinkos pasikeitimų.

3. S a n i t a r i j o s-h i g i e n o s m e t o d a i. Jais nustatomas vaikų aplinkos fonas: temperatūra, oro drėgmė, jo judėjimas, slėgis, cheminė sudėtis, dulkėtumas, triukšmas, vibracija ir kt.

4. K l i n i k i n i a i m e t o d a i. Tai klinikinėje praktikoje naudojami morfologiniai, fiziniai, cheminiai, biocheminiai ir kitokie žmogaus ir aplinkos tyrimo metodai, kuriais taip pat gali būti nustatyta, kaip įvairios mokinių darbo, buities, aplinkos sąlygos veikia atskirų moksleivių ir viso kolektyvo (grupės, klasės, mokyklos, darželio) vaikų sveikatą.

5. S t a t i s t i n i a i m e t o d a i. Jie plačiausiai taikomi įvairiose liaudies ūkio šakose kaip pagalbiniai metodai socialiniams-ekonominiams, socialiniams-higieniniams, profesiniams-patologiniams dėsningumams nustatyti. Statistika — tai skaičiais išreikšti faktai. Vaikų ir paauglių higiena dažniausiai remiasi sanitarine statistika.

Tačiau dažniausiai vaikų ir paauglių higiena naudojasi šiais trim metodais: 1) higieninio stebėjimo, 2) natūralaus bei laboratorinio eksperimento ir 3) sanitarinės statistikos metodais.

Higieniniu stebėjimu vadinamas tiek aplinkos, tiek ir organizmo reakcijų tyrimas konkrečiose sąlygose. Šis metodas tinka tiriamajam faktoriui higieniniu požiūriu įvertinti, bet netinka jo normavimui.

Natūralus eksperimentas tai sąlygų tyrimas besikeičiančioje natūralioje aplinkoje (mokykloje, vaikų darželyje, lopšelyje) ir gautų duomenų palyginimas su kitais tokios pačios aplinkos teigiamais rodikliais. Laboratorinis

eksperimentas papildo ir patikslina natūralaus eksperimento duomenis.

Sanitarinės statistikos metodas naudojamas vaikų sveikatai ir sanitarinei jų būklei tirti. Jį tenka skirti nuo matematinės statistikos metodo, kuriuo dabar remiasi visi aukščiau išvardinti tyrimo metodai.

Kiekvieno tyrimo rezultatui didžiausią reikšmę turi konkretus tyrimo tikslas ir tinkama metodika. Pavyzdžiui, norint konstatuoti, kaip namų darbas (paruošimas kitai dienai užduotų pamokų) veikia mokinių darbingumą ir kada pradeda reikštis nuovargis, reikia atlikti tyrimus pagal šią metodiką (G. Salnikova): 1) sekti, kaip mokiniai, ruošdami pamokas, elgiasi, registruoti išorinius nuovargio reiškinius (dažną kūno padėties keitimą, rąžymąsi, žiovulį ir kt.); 2) atlikti pedagoginį stebėjimą, pažymėti, ar mokinys buvo susikaupęs, ar išsiblaškęs, ar tuo dalyku domėjosi, ar ne, kokį pažymį gavo, tą dalyką atsakinėdamas klasėje; 3) stropiai chronometruoti laiką, kuris buvo sunaudotas visoms pamokoms paruošti bendrai ir kiekvienam dalykui atskirai; 4) atlikti eksperimentą, nustatant ryškaus matymo pastovumą, prieš pradedant ruošti pamokas ir po to dinamiškai kas 45 min., po pertraukos ar kitokiais variantais; 5) nustatyti mokinio protinio darbingumo dinamiką dozuotame (iš anksto parinktame) darbe.

Kitokiems stebėjimams sudaromi kitoki kompleksiniai tyrimo metodai.

Pagrindinės vaikų ir paauglių higienos mokslinės problemos yra šios:

1) vaikų ir paauglių veiklos higiena, įskaitant a) protinę veiklą, b) darbinę, tame tarpe, profesinę veiklą, c) sportą, d) įvairių formų poilsį;

2) vaikus supančios aplinkos higiena, įskaitant natūralaus ir dirbtinio klimato, mokymo patalpų planavimo, statybos, įrengimų, vaikų asmeninės higienos klausimus;

3) vaikų ir paauglių mitybos higiena;

4) vaikų sveikatos būklė.

Tiek praktiniame, tiek ir moksliniame darbe didelę reikšmę turi kompleksinis sveikatos vertinimas pagal diagnozę ir fizinio išsivystymo rodiklius, pasinaudojant 35 lentele (p. 457).

35 lentelė

Mokyklos pavadinimas .... Tyrimo data ....

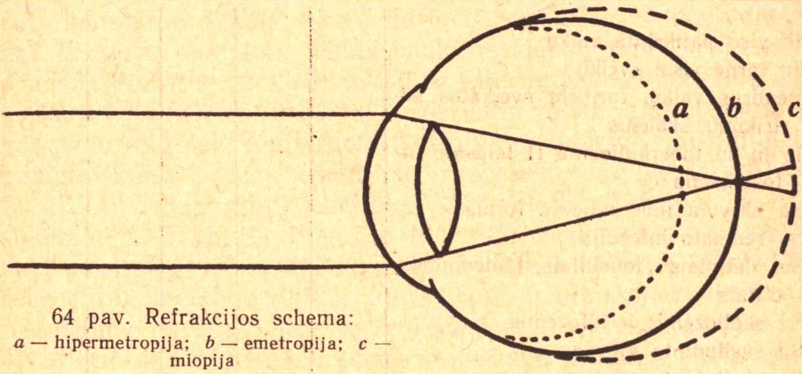
Vaikų sveikatos įvertinimas pagal diagnozę	Iš viso patikrinta vaikų	Fizinio išsivystymo rodikliai			
		žemesni, negu vidutiniai	vidutiniai	aukštesni, negu vidutiniai	atipiniai
Iš viso patikrinta vaikų					
Jų tarpe visai sveikų					
Bendras vaikų, turinčių sveikatos sutrikimų, skaičius					
Iš jų su tuberkuliozine II laipsnio intoksikacija					
Su aktyvia tuberkuliozės forma					
Su reumato infekcija					
Su lėtiniais tonsilitais, adenoidais, otitais					
Su skoliozėmis ir kifozėmis					
Su susilpninta klausa					
Su susilpnintu regėjimu					
Su kalbos trūkumais					
Su kitais sveikatos sutrikimais					

VAIKŲ BEI PAAUGLIŲ LIGOS IR JŲ PROFILAKTIKA

Regėjimo sutrikimai. Kad mokymasis turi įtakos mokinių regėjimo organų pakitimams, ypač trumparegystei dar XIX a. pabaigoje įrodė įžymieji to meto higienistai F. Erismanas ir H. Kohnas. Jie nustatė, kad trumparegių mokinių skaičius mokyklose didėja proporcingai mokslo metams. Kuo vyresnė klasė, tuo didesnė trumparegystė. Trumparegystė atsiranda ir didėja nuo per daug įtempto ir ilgai užsitęsiančio darbo skaitant, rašant nepakankamai apšviestoje vietoje, netinkamoje padėtyje arba kai vaikų knygų šriftas neatitinka regėjimo organų fiziologijos. Tačiau gali būti ir įgimta trumparegystė.

Įruošus mokyklose tinkamą mokinių darbo vietų apšvietimą, nustačius higienines skaitymo bei rašymo normas ir taisykles, trumparegystė mokinių tarpe sumažėjo. Pavyzdžiui,

A. Nikolajevas, patikrinęs 1953—1954 m. Leningrado mokyklose 4383 mokinių regėjimą, rado trumparegių: I klasėje — 0,1, II — 1—2, III — 2,2, IV — 3,5, V — 9,1, VI — 10,1, VII — 12,2, VIII — 17,9, IX — 23,9%. Panašius duomenis yra gavę ir kai kurie kiti autoriai, tirdami Maskvos, Kijevo ir kitų miestų mokyklų mokinius, kurie mokėsi ne specialiai mokykloms statytose patalpose. Per pastaruosius



64 pav. Refrakcijos schema:
a — hipermetropija; *b* — emetropija; *c* — miopija

10 metų, pastačius šalyje daug naujų moderniškų mokyklų, trumparegių mokinių skaičius žymiai sumažėjo.

Žmogaus regėjimo sutrikimai (trumparegystė, toliaregystė, žvairumas ir kt.) daugiausia susiję su akies obuolio formos pakitimais: trumparegystė — dėl akies obuolio pailgėjimo, toliaregystė — dėl jo sutrumpėjimo, žvairumas — dėl nevienodos akies obuolį judinančių raumenų įtampos, neteisingo šviesos spindulių lūžimo akyje (astigmatizmo) — dėl ragenos pakitimų ir kt. Šie pakitimai iš dalies gali būti ir paveldimi.

Norint išvengti šių sutrikimų, reikia kiekvienais metais nuodugniai tikrinti mokinių regėjimo aštrumą, reikalauti, kad tie, kuriems paskirti akiniai, nuolat juos nešiotų. Visi mokiniai privalo laikytis šių taisyklių.

Skaityti, rašyti ar kitą smulkų darbą dirbti (siuvinėti, megzti, piešti) reikia, tik sėdint ūgiui pritaikytame suole, laikant knygą, sąsiuvinį ar rankdarbį 35—40 cm atstumu nuo akių. Dirbti tik gerai apšviestoje vietoje (esant apšvietimui 75—100 liuksų). Rašant šviesa turi kristi iš kairės

pusės, kad nesusidarytų šešėlis. Vengti ir labai stiprios, akinančios šviesos, ypač krentančios tiesiai į akis; naudotis spindulius nukreipiančiais gaubtais. Draudžiama skaityti atsigulus, taip pat važiuojant, einant, nes dėl virpėjimo mirga tekstas, ir akys greičiau vargsta. Kai tik dėl pavargimo pajuntamas teksto mirgėjimas, nuovargis, tuojau daryti 1—2 min. poilsio pertraukėles. Per tą laiką rekomenduojama nukreipti žvilgsnį į tolį (begalybę) ir nieko negalvoti. Saugoti akis nuo užteršimo ir pakenkimų: neliesti jų nešvariomis rankomis, netrinti, įkritus krislui.

Stuburo iškrypimai. Vaikų ir paauglių stuburas dažniausiai iškrypsta dėl netinkamos laikysenos, ilgo, vienodai įtempto sėdėjimo prie neatitinkančių ūgį stalų, sunkaus vienpusiško fizinio darbo ir net dėl blogų įpročių. Stuburas ir kiti kaulai gali iškrypti dėl kaulų džiovos, rachito, vaikų paralyžiaus, po susižalojimų ir kt.

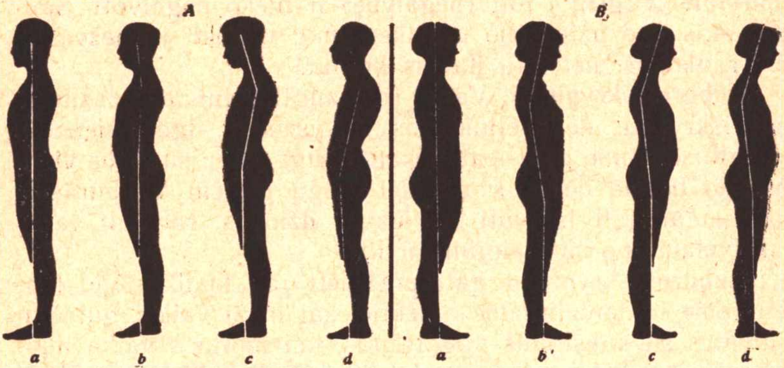
Stuburo iškrypimai gali prasidėti jau kūdikystėje, lopšeliniame ir darželiniame amžiuje, kai maži vaikai guldomi į lovutes su aukštomis pagalvėmis, kai motinos vaiką nuolat nešioja ant tos pačios rankos (persikreipusį). Vėliau prie stuburo iškrypimų gali prisidėti per ankstyvas vaiko statymas, vedžiojimas, o pradėjus vaikščioti į mokyklą,— portfelio nešiojimas. Mokinių stuburo iškrypimams turi įtakos netinkami suolai ir stalai (mokykloje ir namuose), iškreipta laikysena. Mokinių su stuburo iškrypimais skaičius yra didesnis už trumparegių mokinių skaičių.

Stuburo iškrypimai turi neigiamos įtakos krūtinės ląstos, dubens, galūnių kaulų vystymuisi ir viso organizmo veiklai. Todėl kova prieš įvairių rūšių stuburo iškrypimus nėra vien kova už gražią laikyseną, bet ir už gerą sveikatą.

Prieš gimimą kūdikio stuburas yra puslankio formos, užgimus pasidaro tiesus. Kai vaikas pradeda sėdėti, susiformuoja kaklo ir nugaros srities išlinkimai, kai ima stovėti ir vaikščioti — liemens srities išlinkimas. Stovint ramiai, teisingai išsivystęs stuburas, žiūrint iš priešakio ir užpakalio, yra visai tiesus, o žiūrint iš šono, kaklo srityje matyti išsilenkimas į priekį, nugaros srityje — į užpakalį, pilvo srityje — į priekį, o liemens srityje — į užpakalį. Esant tokiai stuburo formai, vaikas lengvai gali atlikti vikrius sudėtingus judesius, eiti, bėgti, daryti šuolius. Ši stuburo forma

susidaro dėl kūno svorio, atskirų raumenų grupių traukos ir organizmo judėjimo.

Pagrindinės stuburo ir laikysenos deformacijos yra šios. S k o l i o z ė s (gr. *skolios* — kreivas, išlenktas) — stuburo iškrypimai į šonus nuo statmenos savo ašies. Pagal iškrypimo rūšį ir vietą, jos skirstomos į dešinines ir kairines, puslankio ir raidės S formos. Pagal iškrypimų dydį skiriama



65 pav. Berniukų (*A*) ir mergaičių (*B*) laikysenos formos:
a — tiesi laikysena; *b* — deformacija nugaros srityje; *c* — kupra; *d* — deformacija nugaros ir dubens srityse

p i r m o l a i p s n i o, vos prasidedanti s k o l i o z ė, kuri nustatoma tik specialiais tyrimais; a n t r o l a i p s n i o s k o l i o z ė — jau toli pažengusi, tačiau ramiai atsistojus ir įtempus nugaros raumenis, iškrypimai išlyginami; t r e č i o l a i p s n i o s k o l i o z ė, kai iškrypimai aiškiai matomi ir išsitempimais nebeišlyginami. Jie išmatuojami s k o l i o z o m e t r u arba kampainiu.

Simetriški stuburo iškrypimai tai padidėję ar sumažėję fiziologiniai stuburo išlinkimai. Toks iškrypimas, kai stuburas puslankiu per daug išlinkęs nugaros srityje, vadinamas l o r d o z e (gr. *lordosis* — išsilenkimas), kai išlinkęs kampo forma — k i f o z e (gr. *kyphos* — kreivas, kuprotas). Be to, dar gali būti plokščia nugara ir įvairūs tų iškrypimų variantai. Apvali ir plokščia nugara gali susiformuoti dėl neteisingos laikysenos, sunkaus fizinio darbo, ypač nešimo abiem rankomis, o kifozės beveik visada atsiranda dėl patologinių procesų.

Stuburo ir laikysenos deformacijų galima išvengti, taikant atitinkamas profilaktikos priemones. Siūloma:

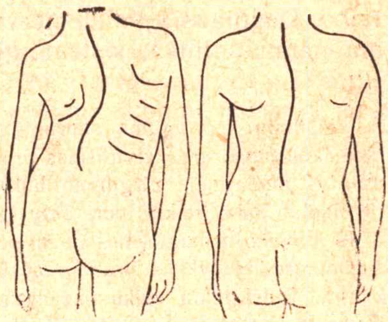
1) išmokyti motinas, kaip reikia prižiūrėti vaiką (kaip guldyti, nešioti, sodinti, vedžioti), kad neiškryptų jo stuburas;

2) parinkti vaikams atitinkančius jų ūgį (tiek namuose, tiek ir jų auklėjimo-mokymo įstaigose) baldus;

3) nuolat tikrinti vaikų laikyseną ir iš mažens įpratinti juos gražiai (nesusilenkus, nepersikreipus) stovėti, vaikščioti, sėdėti;

4) skatinti ir sudaryti sąlygas vaikams sistemingai dalyvauti fizinės kultūros ir sporto užsiėmimuose;

5) vaikai, kuriems jau susiformavo vienos ar kitos rūšies stuburo iškrypimai, turi daryti atitinkamus mankštos pratimus, o esant reikalui, jie gydomi ortopediškai.



66 pav. Nebeišlyginama skoliozė

Dubens ir apatinių galūnių pakitimai. Visi apatinių galūnių, dubens formos pakitimai, lygiai kaip ir stuburo iškrypimai, pagal jų atsiradimo priežastis skirstomi į 1) įgimtus arba pasireiškusius gimdymo metu; 2) distrofinius arba hipotoninius, tai yra atsiradusius po persirgtų ligų (rachito, poliomielito, tuberkuliozės, reumato); 3) statinius, tai yra atsiradusius dėl netaisyklingos laikysenos, netinkamo darbo krūvio, drabužių, avalynės ar kitų priežasčių. Taip pat jie gali atsirasti dėl stuburo, krūtinės ląstos deformacijų, vidinių sekrecijos liaukų veiklos sutrikimų bei traumų.

Mergaičių dubens matmenys ir jų kitimas yra vienas iš rodiklių, apibūdinančių mergaitės fizinį vystymąsi ir jo sutrikimus, kurie gali turėti didelės reikšmės vėlesniam moters gyvenimui. Apatinių galūnių pakitimai, kaip X ir O formos kojos, plokščiapėdiškumas ir kitos deformacijos gali turėti neigiamos įtakos viso organizmo vystymuisi ir darbingumui.

Visų tų iškrypimų daugeliu atvejų galima išvengti, taikant specialias profilaktines ir terapines priemones.

Padidintas nervingumas. Padidintas mokinių nervingumas ir mokslo metais pasireiškusios nervų ligos anksčiau buvo siejamos su per dideliu protinio darbo krūviu, netinkamu darbo režimu, plačiai paplitusiomis vaikų tarpe infekcinėmis ligomis.

Tarybinėse mokyklose, kur vaikai mokomi ir auklėjami, griežtai laikantis pedagogikos ir higienos reikalavimų, nervingi mokiniai nebesudaro problemos. Tačiau jų dar pasitaiko. Dažniausia vaikų nervingumo priežastis yra netinkama namų aplinka, sistemingi konfliktai šeimoje, persirgtos ligos.

Mokinių nervingumu suprantamas padidintas centrinės nervų sistemos jaudrumas arba atvirkščias procesas — padidintas slopinimas. Vaikai, esantys nuolatinėje dirginimo būklėje, negali ramiai sėdėti, susikaupti: jie nuolat juda, veikia, nori patys viską pamatyti, paliesti, daug ką pradeda ir nieko nebaigia, nes jų interesai nuolat keičiasi. Tokie vaikai daug kalba, greit supyksta, yra agresyvūs. Pamokų metu jie neįstengia susikaupti. Todėl tokių vaikų pažangumas, nežiūrint dažnai gero jų bendro intelekto, esti žemas.

Kitaip elgiasi vaikai, esantys nuolatinėje slopinimo būklėje, kurių centrinės nervų sistemos slopinimo procesai viršija sujaudinimo procesus. Tokie vaikai esti neryžtingi, nepasitikintys savimi, užsidarę, tylūs. Šios rūšies nervingumas gali atsirasti dėl sunkių psichinių pergyvenimų, neteisingo elgimosi su vaiku namuose ar mokykloje, nuolatinių konfliktų. Tokie vaikai dažnai skundžiasi galvos skausmais, pavargimu. Jie paprastai būna nepažangūs.

Prie sunkių mokyklinio amžiaus vaikų nervinių susirgimų priskiriami: kalbos ir klausos defektai, šlapimo nelaikymas, nemiga, seksualiniai iškrypimai.

Mokyklų gydytojai, tikrindami mokinių sveikatą, turi kreipti ypatingą dėmesį į nervingus vaikus, nustatyti nervingumo ar kurių nors kitų defektų priežastis ir numatyti reikiamas profilaktines ir terapines priemones. Neaiškiais atvejais kviečiami konsultuoti atitinkamų sričių specialistai arba vaikai nukreipiami į atitinkamas gydymo įstaigas.

Infekcinių ligų profilaktika. Pastaraisiais metais pasiekta gerų rezultatų, kovojant su visa eile vaikų infekcinių ligų. Beveik išnyko tokios infekcinės ligos, kaip niežai, trachoma, grybeliniai susirgimai, difterija. Tačiau gripas, tuberkulio-

zė, žarnyno infekciniai susirgimai, skarlatina, tymai, kokliušas, infekcinė geltligė ir helmintozės vis dar yra tos priežastys, dėl kurių mokiniai dažnai praleidžia pamokas. Be to, šios ligos neigiamai veikia tolesnį vaiko fizinį ir protinį vystymąsi.

Didelę reikšmę infekcinių ligų ir parazitinių invazijų profilaktikai mokykloje turi nuolatinis ir suderintas medicinos personalo, mokytojų, auklėtojų ir tėvų bendradarbiavimas, įgyvendinant priešepideminių-sanitarinių priemonių kompleksą. Šiuo atžvilgiu labai svarbu kuo greičiau atpažinti infekcinę ligą ir susirgusį ar įtartą susirgus užkrečiamąja liga mokinį atskirti nuo sveikų; skubiai pranešti apie kiekvieną infekcinį susirgimą sanitarinei-epidemiologinei tarnybai; kruopščiai ištirti epidemiologinį židinį (užsikrėtimo šaltinį) ir jį dezinfekuoti; vykdyti profilaktinius skiepijimus; suaktyvinti mokinių, mokytojų bei auklėtojų ir mokinių tėvų tarpe sanitarinį švietimą ir kelti bendrą sanitarinę kultūrą.

SUSIŽEIDIMŲ IR SUSIŽALOJIMŲ PROFILAKTIKA

Vaikų ir paauglių apsauga nuo susižalojimų šiuo metu yra labai svarbi problema. Pasaulinė sveikatos apsaugos organizacija 1960 m. gegužės—birželio mėn. žurnale „Pasaulio sveikata“ („World health“) paskelbė daktaro J. Makintošo straipsnį apie nelaimingus atsitikimus. Pasirodė, kad eilėje šalių daugiausia vaikų ir paauglių miršta dėl nelaimingų atsitikimų transporte (eismo nelaimės) ir nuskęsta maudantis. Pavyzdžiui, Norvegijoje mirimai dėl nelaimingų atsitikimų sudarė 62,2% visų mokyklinio amžiaus vaikų mirimų; Švedijoje — 52,2%. Mirties priežasčių eilė yra tokia: nuskendimai, sudegimai, susisprogdinimai, nusinuodijimai, užsimušimai krintant. Dėl transporto-eismo nelaimių daugiausia žūva 7—8 m. vaika. tai yra tik pradėję lankyti mokyklas, toliau — 18 m. jaunuoliai. Nuskęsta dažniau 5—15 m. vaikai ir paaugliai, sudega — 2—5 m. vaikai.

Kiekvienoje šalyje yra skirtingos vaikų mirimo dėl nelaimingų atsitikimų kreivės. Didžiausia kaltė dėl vaikų susižalojimų ir jų žuvimo tenka tėvams, mokytojams, eismo prižiūrėtojams ir gydytojams.

Mokyklinio amžiaus vaikų ir paauglių tarpe pasitaikančius susižeidimus ir susižalojimus pagal priežastis galima skirstyti į:

1) sportinius, kurie įvyksta, darant fizkultūros ir sporto pratimus;

2) eismo, kurie įvyksta dėl judėjimo taisyklių pažeidimo, neatsargumo, pereinant gatves;

3) gamybinius, kurie atsitinka mokyklų dirbtuvėse, laboratorijose, kabinetuose, bandymo laukuose;

4) buitinius, kai susižalojama, atliekant namų ruošą, bendrabutyje, internate, tvarkant kambarius, valant langų stiklus, gaminant maistą, ruošiant kurą.

Pagal sunkumo laipsnį mokyklinio amžiaus vaikų susižalojimai gali būti:

visai lengvi, kai, suteikus pirmąją pagalbą, vaikas gali toliau mokytis ir sportuoti;

lengvi, kai susižeidimo pasekmės jaučiamos 10—15 dienų, tačiau jos netrukdo vaikui lankyti mokyklos;

vidutinio sunkumo, kai dėl traumos mokinys negali keletą dienų lankyti mokyklos, bet jo nereikia guldyti į ligoninę;

sunkūs, kai mokinys dėl traumos ilgesnį laiką negali lankyti mokyklos ir turi gydytis stacionare;

mirtini, kai dėl sunkaus susižalojimo čia pat vietoje ar per pirmą parą mokinys miršta.

Lietuvos TSR, panašiai kaip ir kitose sąjunginėse respublikose, mokinių susižalojimų ir mirčių kreivė per pastaruosius penkerius metus stovi beveik vietoje. Ji labai išsiskiria iš kitų vaikų ir paauglių amžiaus ligų ir pakenkimų kreivių, kurios per tą patį laikotarpį yra žymiai nukritę. Siekiant mažinti mokinių susižalojimų skaičių, reikia stropiai registruoti ir analizuoti kiekvieną mokinio susižeidimo atvejį, apie įvykį skubiai pranešti tėvams, mokyklos direktoriui ir klasės vadovui; kiekvienas mokytojas ir mokinys turi būti susipažinęs su veikiančiomis eismo taisyklėmis ir išmokytas suteikti tinkamą medicininę pagalbą nelaimingo įvykio vietoje; mokyklos medicinos personalas drauge su vadovybe ir sanitariniu aktyvu turi dažnai tikrinti darbo apsaugos ir saugumo technikos būklę mokykloje ir jos aplinkoje.

VAIKŲ IR PAAUGLIŲ HIGIENINIO AUKLĖJIMO IR MOKYMO PAGRINDAI

GYDYTOJO VAIDMUO MOKINIŲ HIGIENINIO AUKLĖJIMO SRITYJE

Vaikų ir paauglių higieninis auklėjimas, mokymas, jų sanitarinis švietimas įeina į bendrą mokymo-auklėjimo sistemą. Mokyklai pavesta išmokyti jaunąją kartą saugoti savo sveikatą ir įsigyti higieninio elgesio įpročių. Nors mūsų šalies vidurinėse mokyklose higienos kursas kaip atskira disciplina nedėstomas, tačiau bendrose mokymo ir auklėjimo programose sveikatos apsaugos ir higienos klausimams skiriama daug dėmesio, pradedant pirmąja ir baigiant paskutine klase. Gydytojui vadovaujant, mokinius higienos taisyklių moko ir auklėja visas mokytojų kolektyvas, sveikatos apsaugos klausimai nušviečiami kiekvienoje dėstomoje disciplinoje, teorija nuolat rišama su praktika. Žmogaus anatomija ir fiziologija (dėstoma VIII klasėje), fizinė kultūra (dėstoma I—XI klasėse) turi įtvirtinti žinias apie žmogaus organizmo sandarą ir veiklą, apginkluoti mokinius žiniomis ir įgūdžiais, kurie padėtų saugoti ir stiprinti savo ir viso kolektyvo sveikatą.

Higieninis mokymas ir sanitarinis švietimas padeda mokinius auklėti:

1) idėjiškai-politiškai, tai yra formuoti mokinių materialistinę pasaulėžiūrą, atskleisti religinių prietarų esmę ir jų žalą;

2) morališkai, tai yra įpratinus mokinius laikytis asmeninės, komunalinės, darbo, mitybos higienos taisyklių, jie sąmoningiau laikysis ir socialistinių bendro gyvenimo taisyklių;

3) estetiškai, nes kas higieniška, tas ir estetiška;

4) fiziškai, tai yra išmoko ir įpratina mokinius sąmoningai rūpintis savo ir draugų sveikata, pajėgumu;

5) protiškai, tai yra susipažinus su protinio darbo higiena, su priemonėmis protinei veiklai gerinti, galima pasiekti geresnių rezultatų moksle.

SVEIKATOS APSAUGOS KLAUSIMAI MOKYKLŲ PROGRAMOSE

Pagrindiniai sveikatos apsaugos ir higienos klausimai yra išskirstyti įvairiose mokyklose dėstomų disciplinų programose. Mokyklos gydytojas jas turi žinoti, nes jo pareiga padėti mokytojams parinkti reikalingą metodinę medžiagą, vaizdines priemones, konsultuoti mokytojus naujesniais klausimais.

Pagal bendrus mūsų šalies mokykloms nustatytus uždavinius jau pradinėse klasėse reikia pradėti ugdyti pareigingumą, stropumą, kultūringo elgesio įpročius, estetinį skonį. Šie klausimai išdėstyti I—III klasių programose. Be to, jau I klasės mokiniai dalyvauja Raudonojo Kryžiaus organizacijoje, mokosi sanitarijos įgūdžių. IV klasėje gamtos mokslo programoje specialiai sveikatos apsaugos klausimams skiriamos 7 pamokos. Sveikatos apsaugos klausimai toliau nagrinėjami V—VII klasėse botanikos, zoologijos, fizinės kultūros pamokų metu. VIII klasėje jau praeinamas žmogaus anatomijos ir fiziologijos kursas (68 pamokos), jį glaudžiai siejant su higiena, o IX klasėje visa eilė žmogaus anatomijos, fiziologijos ir higienos klausimų kartojama, dėstant darvinizmo pagrindus, fizikos, chemijos kursą. X—XI klasių mokiniai su sveikatos ir higienos klausimais vėl supažindinami chemijos, fizikos, fizinės kultūros pamokose.

MOKINIŲ HIGIENINIS AUKLĖJIMAS IR SANITARINIS ŠVIETIMAS UŽ KLASĖS IR MOKYKLOS RIBŲ

Mokinių higieninis mokymas ir auklėjimas per pamokas yra pagrindinė, o užklasinė ir užmokyklinė veikla — papildoma priemonė. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad visa moksleivių veikla ir jų auklėjimas tiek pačioje mokykloje, tiek ir už jos ribų įeina į bendrą tos mokyklos darbo planą, šios dvi mokinių higieninio auklėjimo formos lygiai vertinamos ir kartu planuojamos.

Pagrindiniai sveikatos apsaugos ir higienos klausimai yra įtraukti į Pionierių organizacijos pakopų programas, jie sudaro ir Raudonojo Kryžiaus draugijos pirminių

organizacijų mokyklose veiklos pagrindą. Sių organizacijų nariai — moksleiviai propaguoja asmenines ir visuomenines higienos taisykles, padeda medicinos darbuotojams ir mokytojams kontroliuoti moksleivių dienos režimą, rengti masines sanitarines-higienines priemones, organizuoti sanitarinius kampelius arba higienos kambarius, kovoti su traumatizmu. Pirmieji mokyklos gydytojo padėjėjai yra sanpostininkai.

Gerai iš higienos taisyklių moksleiviai pasiruošia, laikydami normas ženkleliams „Pasiruošęs sanitarinei gynybai" ir „Būk pasiruošęs darbui ir TSRS gynybai".

MOKINIŲ HIGIENINIO AUKLĖJIMO IR SANITARINIO ŠVIETIMO METODAI IR FORMOS

Nežiūrint vaikų ir paauglių higieninio auklėjimo bei mokymo metodų, formų ir priemonių įvairumo, jiems visiems yra taikomi šie pedagoginiai-higieniniai reikalavimai:

1) pagal mokinių amžių ir išsilavinimą sistemingai pereinama nuo lengvesnių dalykų prie sunkesnių;

2) visos priemonės vykdomos be pertraukų pagal gerai apgalvotą ir iš anksto paruoštą planą;

3) visa, kas buvo nurodyta išmokti arba atlikti, griežtai reikalaujama, kad būtų įvykdyta;

4) skatinama pačių mokinių aktyvumas ir iniciatyva;

5) mokiniams sudaromos higieninės sąlygos mokykloje, jos aplinkoje ir namuose.

Mokinių higieninis mokymas, auklėjimas ir sanitarinis švietimas yra, be abejonės, pedagoginis procesas. Todėl šiuos uždavinius sėkmingiau gali įvykdyti tas, kuris pakankamai susipažinęs su pedagogikos ir psichologijos pagrindais, su vaikų ir paauglių amžiaus anatominėmis-fiziologinėmis ypatybėmis, su vaikų amžiaus patologija. Šiuo atžvilgiu geriau paruošiami mokytojai, kurie studijų metais, greta pedagoginių disciplinų, praeina ir mokyklinės higienos pagrindus. Gydytojams su pedagogikos ir psichologijos pagrindais tenka susipažinti savo iniciatyva, nuolat konsultuojantis su pedagogais.

Vaikų įstaigos gydytojas turi pasirūpinti, kad joje būtų vaikų higieninio auklėjimo ir mokymo klausimais pakankamai literatūros, vaizdinių priemonių, konspektų. Ją siūloma rinkti ir skirstyti šiais skyriais:

1) medžiaga ir priemonės, reikalingos konsultuojant mokytojus, dėstančius sveikatos apsaugos ir higienos klausimus, įtrauktus į atskirų disciplinų programas;

2) medžiaga ir priemonės, reikalingos medicinos personalui, mokytojams ir auklėtojams ruošiantis pasikalbėjimams su tėvais, pagalbiniu personalu;

3) medžiaga ir priemonės, reikalingos užklasiniam ir užmokykliniam mokinių higieniniam auklėjimui ir sanitariniam švietimui;

4) mokyklos sanitarinio aktyvo medžiaga ir priemonės.

Kas kurį skyrių tvarko ir už jį atsako, kur ir pas ką medžiaga laikoma, nustato mokyklos direktorius, susitaręs su gydytoju.

Šioje srityje mokyklų gydytojams metodinę ir praktinę pagalbą teikia Respublikiniai sanitarinio švietimo namai.

MOKYKLOS IR MOKINIO REŽIMO HIGIENINIAI PAGRINDAI

Mokyklinis režimas apima mokyklai ir mokiniams nustatytą, pedagogiškai ir higieniškai pagrįstą tvarką, kuri geriausiai padėtų įvykdyti mokyklai iškeltą uždavinį.

Įžymusis tarybinis pedagogas A. Makarenka yra pabrėžęs, kad „jeigu drausmė yra auklėjamojo darbo rezultatas, tai režimas yra tik priemonė, tik auklėjimo būdas". Pedagogai nuolat ieško vis geresnių, tobulesnių mokymo ir auklėjimo priemonių ir būdų. Medikams tatai tenka vertinti fiziologiniu ir higieniniu požiūriu, tai yra, kaip naujos mokymo formos ir nauji režimo elementai atsiliepia į vaikų sveikatą, jų fizinį ir protinį vystymąsi.

Mokyklos ir mokinio režimo esmė aptariama visų pirma fiziologiniu požiūriu, tai yra sąlyginių refleksų ir dinaminio stereotipo vaikų organizmo veikloje sukūrimu. Mokyklos režimas yra kaip faktorius, tiesiogiai veikiantis moksleivių organizmą.

Fiziologiniais, higieniniais ir pedagoginiais tyrimais yra įrodyta, kad tose mokyklose, kuriose darbo režimas sudarytas, laikantis higieninių reikalavimų, moksleiviai geriau mokosi, kultūringiau elgiasi, geriau fiziškai vystosi, rečiau serga.

Pagal Lietuvos TSR mokyklų nuostatus mokslo metų pradžia visų rūšių bendrojo lavinimo mokyklų visoms klasėms nustatyta rugsėjo 1 d., o mokslo metų pabaiga skirtinga: vyresniųjų klasių mokiniams mokslo metai baigiasi vėliau, jaunesniųjų (I—IV klasių) — anksčiau, kad jaunesnio amžiaus mokiniai turėtų trumpesnius mokslo metus ir ilgesnes atostogas.

Mokslo metų suskirstymas į trimestrus ir trimestrinių atostogų įvedimas yra suderintas su moksleivių nuovargio mokslo metais svyravimais: po ilgų vasaros atostogų, baigiant pirmąjį trimestrą, pilnai pakanka 5 dienų rudens atostogų, antrame trimestre jau skiriama 10 dienų žiemos atostogų, o trečiame — 7 dienos pavasario atostogų. Jos padeda pašalinti mokinių nuovargį ir atstatyti darbingumą.

Kitaip organizuojami mokslo metai vakarinėse (pamaininėse) ir kai kuriose specialiose bendrojo lavinimo mokyklose.

Pradinių, aštuonmečių ir vidurinių bendrojo lavinimo mokyklų, kuriose dėstoma lietuvių kalba, pagal mokymo planus nustatyta I—II klasėse kasdien skirti po 4 pamokas, III klasėje — 4 d. po 4 pamokas ir 2 d. — po 5 pamokas, IV klasėje — 2 d. po 4 pamokas ir 4 d. po 5 pamokas, V klasėje — 3 d. po 5 ir 3 d. po 6 pamokas, VI—XI klasėse — 2 d. po 5 ir 4 d. po 6 pamokas. Tokiu būdu, dar pridėjus III—VI klasėms po 2 savaitines valandas visuomeniniam darbui, vis tiek bendras pamokų skaičius per savaitę neviršija 36 valandų. Todėl ir vyresniųjų klasių mokiniai neperkraunami darbu ir galima sudaryti mokiniams higienišką darbo režimą.

Gerą mokyklos darbo režimą nulemia teisingai sudaryti p a m o k ų t v a r k a r a š č i a i. Konsultuojant mokyklų vadovus higieninių pamokų tvarkaraščių sudarymo klausimais, reikia laikytis šių nurodymų.

1. Dabartiniu metu mokyklose dėstomieji dalykai nebeskirstomi į sunkius ir lengvus, nes fiziologiniais ir higieniniais tyrimų metodais įrodyta, jog nėra visiems tos klasės mokiniams bendrai sunkių ar lengvų dalykų, o yra tik

daliai mokinių sunkūs arba lengvi. Tai priklauso nuo to, kaip formuojasi atitinkamo dalyko centras vieno ar kito mokinio galvos smegenų žievėje. Todėl dienos pamokų tvarkaraščiuose dėstomieji dalykai jų eilės tvarka gali būti grupuojami įvairiai.

2. Jeigu vis dėlto nustatoma, kad kuris nors dėstomas dalykas daugumai tos klasės mokinių yra sunkus, tai jį nerekomenduojama įtraukti į pirmadienio ir šeštadienio pamokų tvarkaraščius, nes tos dienos laikomos mažiau darbingomis.

3. Rankų darbai ir fizinė kultūra teigiamai veikia protinį darbingumą, todėl šiuos dalykus tikslinga įtraukti į tvarkaraščius trečia ar ketvirta pamoka, kai jau pasireiškia protinis nuovargis.

4. Dienos pamokų tvarkaraštyje neturi sekti viena po kitos dvi to paties arba artimų dalykų (kalbų, matematikos) pamokos, nes antrą valandą tų pačių dalykų centras labiau slopinamas ir tuo pačiu mokinio atmintis esti silpnesnė.

5. Dainavimo pamokos negali būti prilyginamos rankų darbų ar fizinės kultūros pamokoms, nes dainavimo pamokų metu mokiniui tenka įsiminti dainos žodžius, melodiją, tai yra, jų metu protinė veikla nesumažėja.

6. Fizinė kultūra turi būti taip pravedama, kad emociniai, judrūs žaidimai būtų pamokos viduryje. Į pamokos pabaigą skiriami atpalaiduojantieji, raminantieji judesiai, kad mokiniai ateitų į sekančią pamoką fiziškai nepavargę, ramūs, galėtų susikaupti ir įsitraukti į naują pamoką.

Apie mokyklos darbą dviem pamainomis. Geresni darbo rezultatai būna, mokantis pirmoje pamainoje — rytais. Todėl tose vietose, kur dėl patalpų stokos mokyklos dirba dviem pamainomis, ypatingas dėmesys turi būti skiriamas jų darbo režimui. Pirmųjų klasių mokiniai visose mokyklose turi mokytis tik rytais. Tarp rytinės ir popietinės pamainos turi būti ne trumpesnė kaip vienos valandos pertrauka, kurios metu būtų išvalomos ir išvėdinamos klasės, koridoriai. Dirbant dviem pamainomis, nemažų sunkumų sudaro tinkamų mokinių ūgiui suolų parinkimas. Šiuo atžvilgiu siūloma, skirstant klases į pamainas, pirmiausia išskirti esamas lygiagrečias klases, po to gretimas, kad toje pačioje patalpoje, tuose

pačiuose suoluose rytais ir po pietų sėdėtų panašaus ūgio mokiniai. Be to, reikia sekti, kad kasmet būtų keičiamos pamainos: klases, dirbusias po pietų, perkelti į rytinę pamainą ir atvirkščiai.

Pamoka ir pertrauka. Fiziologiniais tyrimais nustatyta, kad dauguma 7—10 m. vaikų gali be pertraukos įtemptai dirbti tik apie 20—25 min., 11—15 m.— iki 30 min., vyresni kaip 16 m.— iki 40 min. Todėl mokyklose laikomasi 40—45 min. pamokos ilgio, o pirmosiose klasėse pamoka sutrumpinama iki 35 min. Tačiau ir pamokos metu dar turi būti daromos trumpos poilsio pertraukėlės. Tokių pertraukėlių metu atliekami kokie nors fizinės kultūros pratimai ar keičiama pamokos forma.

Pertraukoms tarp pamokų skiriama po 10 min., o ilgajai — po trečios ar ketvirtos pamokos — 30 min. Atsižvelgiant į vietos sąlygas (ryšium su maitinimo organizacija), gali būti daromos ir dvi ilgesnės pertraukos po 20 min. Pertraukos tarp pamokų skiriamos mokinių darbingumui atstatyti. Todėl labai svarbu sekti, kad mokiniai pilnai ir tinkamai jas išnaudotų aktyviam poilsiui: žaidimams gryname ore, o esant blogam orui, pasivaikščiojimams ir žaidimams gerai išvėdintuose koridoriuose ir salėse. Reikia drausti mokiniams pertraukų metu baigti spręsti uždavinius, ruoštis sekančiai pamokai ir kt.

MOKINIO DARBO IR POILSIO REŽIMO HIGIENINIS ĮVERTINIMAS

Mokinių darbo ir poilsio režimą nustato klasių vadovai, konsultuodamiesi su mokyklos gydytoju. Jis turi remtis bendru mokyklos darbo režimu ir veikiančiomis higienos-pedagogikos normomis bei taisyklėmis.

Siekiant paruošti geriausiai vietines sąlygas atitinkantį mokinių darbo ir poilsio režimą, rekomenduojama kiekvienų mokslo metų pirmomis dienomis klasių vadovams apklausi jo klasės mokinius, kokius režiminius elementus, kada ir kaip jie jau yra įpratę vykdyti. Išanalizavus tą medžiagą ir remiantis higienos normomis bei reikalavimais, sudaromas pavyzdinis bendras tos klasės mokiniams darbo ir poilsio režimas (lentelė), kurio ir reikalaujama laikytis.

36 lentelė

I—XI klasių moksleivių paros režimo elementų orientacinės normos *(valandomis)*

Režiminio elemento pavadinimas	Klasės ir režiminių elementų trukmė (*val.* ir *min.*)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX—XI
1. Pamokos mokykloje ir kitai dienai užduotų pamokų ruošimas (neskaitant pertraukų)	4	4^{30}	5^{30}	6^{30}	7	7	7^{30}	8	8
2. Užklasiniai užsiėmimai (visuomeninis darbas)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3. Poilsis atvirame ore, judrūs žaidimai, sportas	4	4	3^{30}	3	2^{30}	2^{30}	2^{30}	2^{30}	2^{30}
4. Saviruoša (rytinis ir vakarinis tualetas, įskaitant vandens procedūras, kambario tvarkymas, maitinimas ir kt.)	2	2^{30}	2^{30}	2^{30}	2^{30}		2^{30}	2^{30}	2^{30}
5. Miegas:									
naktį	11	11	10^{30}	10	10	10	9^{30}	9	9
dieną	1								

37 lentelė

Mokyklos-internato dienos režimas *(pavyzdys)*

			I—IV kl.	**V—VIII kl.**
Kėlimasis			7 val.	7 val.
Mankšta			7^{15}—7^{25}	7^{05}—7^{15}
Saviruoša			7^{25}—7^{50}	7^{15}—7^{40}
Pusryčiai			8—8^{20}	7^{40}—8
Rytinis patikrinimas ir pasiruošimas pamokoms			8^{20}—8^{50}	8—8^{50}
Pamokos	I pamoka	9—9^{45}		
	II „	9^{55}—10^{40}		
Priešpiečiai	(V—VIII kl.)	10^{40}—11		
	III pamoka	11—11^{45}		
Priešpiečiai	(I—IV kl.)	11^{45}—12^{05}		
	IV pamoka	12^{05}—12^{50}		
	V „	12^{50}—13^{35}		
	VI „	13^{35}—14^{20}		
Laisvalaikis	(I—IV kl.)	12^{50}—14		
Pietūs		14—14^{30}		14^{30}—15

Tęsinys

Popietinis poilsis		
(I—II klasių mokiniams miegas)	14^{30}—15^{30}	15—16
Pamokų ruošimas (I—II kl.)	16—17	16—18
(III—IV kl.)	16—18	
Visuomeninis darbas, fizinė kultūra, žaidimai, laisvalaikis		
(I—II kl.)	17—19	
(III—IV kl.)	18—19	18—20
Vakarienė	19—19^{20}	20—20^{20}
Pasivaikščiojimas, laisvalaikis, saviveikla	19^{20}—20	20^{20}—21^{30}
Pasiruošimas miegui	20—20^{30}	21^{30}—22
Miegas	20^{30}—7	22—7

P a s t a b a. Šis mokinių dienos režimas atitinka higienines ir pedagogines normas. Jį reikia keisti ilgiausios dienos mėnesiais, kai, dar esant aukštai saulei (leidžiasi apie 22 val.) vaikus reikia versti eiti miegoti, o žiemą — anksti kelti ir dar su tamsa pradėti pamokas.

Įvairūs mūsų šalies medicinos ir pedagogikos institutai bei atskiri asmenys yra pasiūlę visą eilę schemų mokinių darbo ir poilsio režimui sudaryti. Tačiau nurodytos schemos gali būti tik pavyzdžiu, kaip reikia tokias lenteles sudaryti, panaudojant vietinius duomenis. Vienoks režimas bus kaimo vietovių mokyklų mokiniams, kitoks — miestų, dar kitoks mokyklų-internatų ir prailgintos dienos mokyklų mokiniams. Nelengva sudaryti tinkamą darbo ir poilsio režimą vakarinių (pamaininių) mokyklų mokiniams; jį reikia derinti su tų moksleivių darboviečių režimu. Čia turi parodyti savo iniciatyvą gydytojai ir mokytojai.

Mokinių darbo ir poilsio režimą tenka keisti, atsižvelgiant į metų laiką ir specialius mokslo laikotarpius — egzaminų, atostogų ir kt.

Siekiant, kad egzaminai praeitų aukštu lygiu ir nepakenktų mokinių sveikatai, būtina išmokyti mokinius teisingai organizuoti laiką, skirtą egzaminams pasiruošti ir pačių egzaminų metu. Mokyklos gydytojai turi kontroliuoti, kad egzaminatoriai ir egzaminų komisijų nariai laikytųsi nustatytų egzaminams pravesti taisyklių: tą pačią dieną mokinys gali laikyti tik vieną egzaminą, tarp to paties dalyko

egzamino raštu ir žodžiu turi būti 2—3 dienų protarpis, o tarp kitų dalykų — dar ilgesnis. Jeigu klasėje yra daugiau kaip 20 mokinių, tai jie, egzaminuojant žodžiu, turi būti suskirstyti į grupes ir žinoti savo laiką, kada juos egzaminuos, kad jiems netektų ilgai laukti.

Laikantieji egzaminus mokiniai turi laikytis šių taisyklių:

1) pagal galimybę stengtis laikytis jau mokslo metais įprasto darbo ir poilsio režimo, nesumažinant laiko, skirto miegui ir aktyviam poilsiui;

2) geriau maitintis, ypač daugiau valgyti turtingų baltymais maisto produktų: kiaušinių, pieno, mėsos;

3) tiek egzaminams ruošiantis, tiek egzaminų metu nepamiršti tokių aktyvaus poilsio priemonių, kaip apsitrynimų šaltu vandeniu, maudymosi, gilių įkvėpimų gryname ore, lengvos mankštos, darbo sode ar darže ir kt.;

4) egzaminų dienos išvakarėse reikia gerai pailsėti, o iš ryto galima peržiūrėti tik programinius klausimus. Tačiau prieš pat egzaminą patariama bent valandą pasivaikščioti, apie egzaminus visai negalvojant. Egzaminą išlaikius, likusį tos dienos laiką skirti tik poilsiui.

Įvairios masinės medicininės apžiūros, tyrimai, skiepijimai, dehelmintizacija turi būti nutraukta ne vėliau kaip 2 savaites prieš egzaminus.

Mokyklos gydytojas turi padėti teisingai organizuoti moksleivių atostogas ir poilsį, skiepyti moksleiviams sveiką pažiūrą, kad tikras poilsis ne tada, kai nieko neveikiama, tinginiaujama, bet tada, kai kaitaliojama darbo rūšis ir poilsio formos, kai darbe ir poilsyje pajuntamas džiaugsmas ir pasitenkinimas. Silpnos sveikatos mokinius atostogų metu reikia nukreipti į sanatorinio tipo pionierių stovyklas, sanatorijas, poilsio namus.

MOKINIO DIENOS REŽIMO SVARBESNIŲ ELEMENTŲ HIGIENINIS APIBŪDINIMAS

Pagrindinius mokinio gyvenimo režimo elementus sudaro: protinis darbas, fizinis darbas, sportas, mityba, miegas ir poilsis. Šių elementų normos pagal mokinių amžių ir klasę yra nurodytos moksleivių darbo ir poilsio režimui sudaryti lentelėje.

Protiniu ir fiziniu darbu suprantame protinių ir fizinių sugebėjimų lavinimą, tobulinimą, naujų įgūdžių ir įpročių

kūrimą. Moksleivių atliekamą darbą tenka vertinti ne vien fiziologine prasme, bet glaudžiai rišti su psichologinėmis darbingumo ir darbštumo sąvokomis, pasiryžimu, noru, netingėjimu dirbti.

Protinis ir fizinis darbas turi daug bendrų ir nemaža skirtingų elementų. Žmogaus protas, toji mąstymo laboratorija, remiasi didžiųjų galvos smegenų žievėje išsidėsčiusių atitinkamų centrų suderinta veikla. Išlavinti protą — reiškia ištobulinti tuos centrus, jų tarpusavio ryšius ir ryšius su visu organizmu bei aplinka. Tačiau fizinis darbas priklauso ne tik nuo smegenų žievės atitinkamų motorinių centrų ir zonų veiklos, bet ir nuo periferinių nervų, raumenų bei kaulų išsivystymo.

Svarbiausias vaikų ir paauglių protinio ir fizinio darbo higienos uždavinys yra protinio ir fizinio darbo krūvio normavimas bei profilaktinių priemonių nuo pervargimo ieškojimas. Fiziologiniais, higieniniais ir psichologiniais tyrimais įrodyta, kad dabartinės kartos vaikai, būdami žymiai geriau fiziškai ir protiškai išsivystę už ankstesnių kartų jų vienmečius, taikant naujus mokymo metodus, gali daugiau tiek protiškai, tiek ir fiziškai dirbti, nepakenkiant sveikatai. Todėl iškeltas uždavinys dažniau peržiūrėti veikiančias mokyklos higienos normas, jas atitinkamai koreguoti ir ieškoti efektyvesnių priemonių pervargimo profilaktikai.

Tarybų Sąjungoje per paskutinį dešimtmetį buvo peržiūrėti seni ir pasiūlyta visa eilė naujų metodų bei priemonių moksleivių protiniam ir fiziniam darbingumui tirti bei nuovargio laipsniui nustatyti. Deja, dėl klausimo sudėtingumo dar nerasta tikslaus ir nesudėtingo metodo, kuris leistų greitai šį uždavinį atlikti ne tik mokslo darbuotojui, mokyklos gydytojui, bet ir kiekvienam mokytojui. (Žr. skyr. „Vaikų ir paauglių fizinio išsivystymo, darbingumo ir sveikatos tyrimų metodika".)

Miegas yra reikalingiausias ir geriausias poilsis, ypač augančiam organizmui. Miego metu susilpnėja ryšiai su aplinka, sulėtėja širdies darbas, kvėpavimas, atsipalaiduoja raumenys, žymiai sulėtėja skrandžio-žarnų, inkstų ir kitų organų veikla. Nors sakoma, kad miego metu organizmas ilsisi, tačiau iš tikrųjų tuo laiku organizme vyksta labai dideli ir sudėtingi kūrimo ir atsistatymo procesai. Todėl tik

gerai išsimiegojęs mokinys esti budrus, žvalus, veiklus, darbštus ir darbingas. Natūralus miegas negali būti pakeičiamas jokiais vaistais, nei kitomis priemonėmis.

Kiek žmogui per parą reikia miegoti, priklauso nuo amžiaus, sveikatos, užsiėmimo, miego sąlygų, įpročio. Pagrindinę reikšmę turi miego gilumas. Miegas vertinamas ir pagal užmigimo laiką. Jei atsigulęs mokinys tuojau pat giliai užmiega ir iki ryto neišbunda, gerai pailsi. Tuo tarpu, jei iš vakaro jis ilgai negali užmigti, naktį dažnai nubunda, tai nors ir ilgai gulėtų, bet atsikels neišsimiegojęs ir nepailsėjęs.

Siekiant, kad moksleiviai miegodami pakankamai pailsėtų, reikia įpratinti iš mažens juos tuo pačiu laiku gulti ir rytais keltis; atsigulus nereikia skaityti, bet stengtis tuojau užmigti, o ryte nubudus — nesivartyti lovoje, o tuojau keltis. Be to, miego gilumui, o tuo pačiu ir poilsiui didelę reikšmę turi miegojimas gerai išvėdintoje patalpoje; reikia, kad aplinkoje nebūtų triukšmo, į akis nekristų šviesa. Vakarienė turi būti valgoma ne vėliau kaip pusantros valandos prieš einant miegoti, o 15 min. prieš gulant — pavaikščioti gryname ore.

Poilsis — tai papildoma miegui priemonė, skiriama nuovargiui pašalinti ir darbingumui atstatyti. Poilsis skirstomas į pasyvų ir aktyvų. P a s y v i u p o i l s i u vadiname pertraukėles tarp pamokų, trumpas pertraukėles pačių pamokų metu, taip pat neorganizuotą laisvalaikį, kai nieko neveikiama. Pasyvų poilsį, kaip nieko neveikimą, išstumia efektyvesnis aktyvus poilsis, nes paaiškėjo, kad, keičiant vieną žmogaus veiklos rūšį kita, galima greičiau pašalinti nuovargio reiškinius. A k t y v i u p o i l s i u vadiname tam tikram laikui vieno darbo pakeitimą kitu arba panaudojimą gamtinių priemonių organizmui padirginti ir jo veiklai pagerinti. Prie pastarųjų priskiriami apsitrynimai šaltu vandeniu, judėjimas gryname ore, žaidimai. Prie aktyvaus poilsio priskiriama ir tokia kultūrinė-buitinė mokinio veikla (jeigu tai neįeina į jo pagrindinį darbą), kaip muzika, piešimas, dainavimas, dalyvavimas meninėje saviveikloje, lankymas muziejų, teatrų, kinų, pagaliau kambarinių gėlių priežiūra, triušių auginimas ir kt. Visa tai turi rasti vietos mokinio dienos režime.

Maitinimas. Mokyklų-internatų ir bendrabučių organizavimas padeda išspręsti iki šiol buvusią gana sudėtingą mokinių maitinimo problemą (maitinimosi režimą, kultūringų valgymo įgūdžių sukūrimą).

Organizuojant kuria nors forma pačiose mokyklose pilną mokinių maitinimą (mokyklose-internatuose, mokinių bendrabučiuose) arba tik dalinį (prailgintos dienos mokyklose ir grupėse — pietus; kitose mokyklose — priešpiečius), reikia įvesti sistemingą mokinių maitinimo medicininę kontrolę.

Žmogaus organizmas net ir ramybės būklėje visą laiką gamina ir išskiria tam tikrą šilumos kiekį. Šį organizmo procesą vadiname energijos apykaita. Ji matuojama džauliais. Tos apykaitos ribos ir jų svyravimai priklauso nuo amžiaus, vidinių ypatybių, fizinio darbo įtampos. Protinis darbas mažai turi įtakos energijos apykaitai.

Žinant vaiko amžių, lytį, svorį, pagal TSRS Mitybos instituto sudarytas įvairių maisto produktų vertės lenteles nesunku apskaičiuoti, kiek ir kokio maisto reikia vaikui, kad jis galėtų normaliai fiziškai ir protiškai vystytis. (Žr. skyrių „Mitimas ir maisto medžiagos".)

Vaikams ir paaugliams (kilogramui kūno svorio) maisto medžiagų, ypač baltymų ir mineralinių medžiagų, reikia daugiau, negu suaugusiems. Vaiko ir paauglio organizmas taip pat turi gauti pakankamai vitaminų ir energetinių medžiagų — riebalų (ypač gyvulinės kilmės) ir angliavandenių. Vaikas kasdien su maistu baltymų, riebalų ir angliavandenių turi gauti tokiu santykiu: 1 : 1 : 4.

Fiziologiškai laikoma tiksliausia maisto racioną paskirstyti taip: pusryčiams — 25, priešpiečiams — 10—15, pietums — 40—45 ir vakarienei — 15—20% viso raciono.

Neinternatinio tipo mokyklose mokiniams organizuojami karšti priešpiečiai, kurių energetinė vertė turi sudaryti ketvirtadalį to amžiaus vaikų raciono. Prailgintos dienos mokyklose (ar grupėse) gaminami normalaus kaloringumo (džaulingumo) pietūs. Be to, mokyklų bufetuose turi būti karštos arbatos, pieno ir jų produktų, mišrainių ir kitų mokyklų bufetams patvirtintų maisto produktų.

Mokinių maitinimą, produktų pristatymą, laikymą bei paruošimą turi kontroliuoti tiek mokyklos, tiek to rajono

(miesto) sanitarijos gydytojai. Čia ypatingas dėmesys turi būti skiriamas apsaugai nuo užsikrėtimo žarnyno infekcijomis ir apsinuodijimo sugedusiais maisto produktais. Reikia nuolat tikrinti maistą gaminančio personalo, virtuvėje budinčių mokinių ir mokytojų sveikatą. Į mokyklos gydytojo pareigas taip pat įeina mokinių mitybos kontrolė ekskursijose, kelionėse, stovyklose, talkose ir kt.

Kiekvienas vaikų gydytojas turi būti įsisavinęs mitybos racionų higieninio įvertinimo metodiką (statistiniu metodu), žinoti pagrindines vaikų mitybos normas ir higienos reikalavimus. Studentai medikai tatai išmoksta laboratorinių darbų metu, taip pat atlikdami praktiką vaikų įstaigose.

38 lentelė

Maisto medžiagų normos vaikams per parą

Amžius (*metais*)	Baltymų (*g*)	Riebalų (*g*)	Angliavandenių (*g*)
1—1,5	44—45	44—45	160—175
1,5—3	52—55	52—55	225
3—5	58—60	58—60	260
5—7	66—68	68—70	280
7—11	78,5	74,5	344,8
11—14	100,6	94	438,2

39 lentelė

Produktų kiekis, reikalingas vaikui vienai dienai *(gramais)*

Produktų pavadinimas	Vaiko amžius (*metais*)		
	1—3	3—7	7—11
Balta duona	70	120	200
Juoda duona	30	60	150
Bulviniai miltai	5	5	10
Kvietiniai miltai	15	15	25
Bulvės	150	200	300
Kitos daržovės	150—160	200—250	300
Cukrus	60	60	60
Konditerijos gaminiai	10	10	10
Kruopos	35	40—45	60

Produktų pavadinimas	Vaiko amžius (*metais*)		
	1—3	3—7	7—11
Pienas	600	500	500
Mėsa arba žuvis	60	90	150
Sviestas	20—25	35	45
Aliejus	2	3	5
Kiaušiniai	1 vnt.	1 vnt.	1 vnt.
Varškė	35	45	50
Grietinė	10	15	15
Sūris	3	5	10
Vaisiai	100	100	100
Džiovinti vaisiai	20	20	20

Vienus produktus galima pakeisti kitais tokiu santykiu (100 g vienų produktų galima pakeisti atitinkamu kiekiu kitų produktų):

Baltą duoną

kvietiniais miltais	80 g
makaronais	80 „
kruopomis	75 „

Bulves

burokėliais	100 g
morkomis	200 „
kopūstais	300 „

Šviežius obuolius

džiovintais obuoliais	30 g
sausais vaisiais	25 „

Pieną

varške	25 g
grietine	70 „
mėsa	20 „
žuvimi	35 „
sūriu	13 „

Mėsą

varške	115 g
žuvimi	170 „
pienu	480 „
kiaušiniais	135 „

Žuvį

mėsa	50 g
varške	70 „
pienu	300 „
kiaušinais	80 „

Varškę

mėsa	85 g
žuvimi	150 „
pienu	400 „
kiaušiniais	110 „

1 kiaušinį (50 g)

mėsa	40 g
varške	40 „
žuvimi	60 „
pienu	150 „
sūriu	25 „

TERITORIJOS MOKYMO-AUKLĖJIMO ĮSTAIGOMS PARINKIMAS, PASTATŲ IŠDĖSTYMAS IR IŠPLANAVIMAS

Visas Lietuvos TSR mokyklas pagal jų pastatų sanitarinę-higieninę charakteristiką galima suskirstyti į 7 grupes:

1) mokyklos, statytos dar cariniais laikais (iki 1918 m.);

2) mokyklos, pastatytos buržuazinės Lietuvos laikotarpiu;

3) mokyklos, pastatytos pagal tipinius visasąjunginius projektus;

4) mokyklos, pastatytos pagal vietos autorių individualius projektus;

5) mokykliniai pastatai, pokario metais pritaikyti mokykloms iš gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų;

6) mokykliniai pastatai, pastatyti pagal vietinius tipinius projektus po 1961 m., remiantis naujomis mokyklų statybos normomis ir reikalavimais;

7) priestatinės mokyklos, kai prie mažų ar senų mokyklų pastatomi tipiniai mokymo korpusai su perspektyva toliau pagal iš anksto paruoštą planą statyti kitus korpusus, numatytus mokyklinių patalpų komplekse.

Vaikų įstaigų gydytojai turi būti susipažinę su įspėjamąja ir einamąja mokyklų sanitarine priežiūra, kad galėtų pareikšti savo nuomonę dėl vietos parinkimo mokyklai, sklypo išplanavimo, patalpų išdėstymo ir įrengimo.

Visos vaikų ir paauglių mokymo-auklėjimo įstaigos turi būti išdėstytos pagal miesto, gyvenviečių ir apylinkių mikrorajonus, izoliuotose nuo magistralinių gatvių ir didelio judėjimo kelių vietose. Vidurines trimetes su gamybiniu mokymu ir vidurines vakarines (pamainines) mokyklas tikslinga statyti arčiau gamybinių bazių. Mokyklos aptarnavimo radiusas I—VIII klasių mokiniams miestuose ir darbininkų gyvenvietėse turi būti ne didesnis kaip 1 km, o kaimo vietovėse — ne didesnis kaip 3 km. Gali būti ir didesnis mokyklos aptarnaujamo rajono radiusas, jeigu yra organizuotas mokinių į mokyklą nuvežimas ir parvežimas. Kitais atvejais I—IV klasių mokiniams reikia steigti priemokyklinius internatus-bendrabučius arba atskiras mažas mikrorajonines pradines mokyklas.

Steigiant naujas mokyklas ir plečiant bei pertvarkant esamas, išskiriama joms tokių dydžių žemės sklypai: aštuon-

metėms ir vidurinėms mokykloms-internatams 1,5—3 ha, vidurinėms trimetėms su gamybiniu mokymu — 1,5—2,5, vidurinėms vakarinėms — 0,5—0,7 ha, atsižvelgiant į mokyklos rūšį, mokinių skaičių ir esamas galimybes. Greta to, aštuonmečių, vidurinių vienuolikmečių ir mokyklų-internatų sporto aikštynui įruošti dar išskiriama 1,5—2,5 ha. Sporto aikštynas gali būti uždaras — tik mokiniams arba, atsižvelgiant į vietos sąlygas, bendras su to mikrorajono sporto ir fizinės kultūros organizacijomis.

Mokyklos žemės sklypas suskirstomas į šias zonas.

Mokymo-bandymų zona, kuri gali būti bet kurioje mokyklos pastatų pusėje, tačiau ne arčiau tų pastatų aukščio nuotolyje. Joje padaroma alėjos, takai ir kelias privažiuoti prie ūkinio kiemo. Mokymo-bandymų zonoje išskiriami šie bandomieji sklypai: daržovių, javų kultūrų, vaisių ir uogų, jaunuolynas, dekoratyvinių augalų ir gėlių, be to, meteorologinė ir geografinė aikštelės, šiukšlių surinkimo vieta (kompostynas), šiltnamiai ir kt. Jos plotas sudaro apie 5000—6000 m².

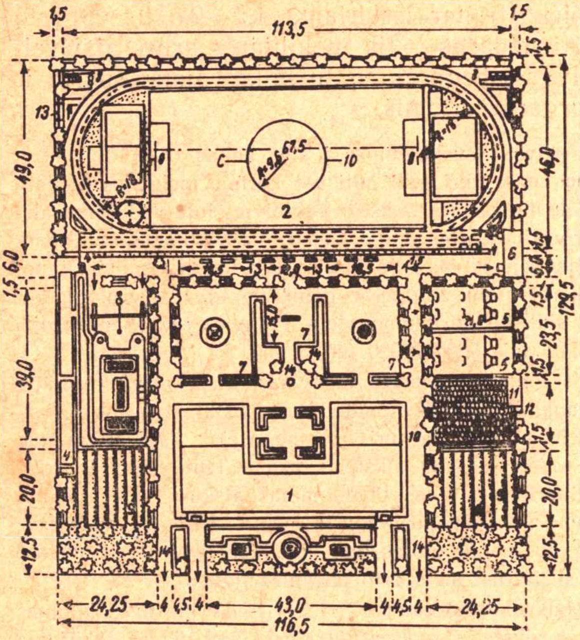
Sporto zona. Joje įrengiama sporto aikštynas, atskiros gimnastikos, krepšinio, tinklinio, rankinio aikštelės, šaudykla, taip pat atviras arba uždaras plaukymo baseinas. Ši zona turi būti ne arčiau kaip 10 m nuo mokyklos pastato, o visos žaidimų aikštelės negali būti klasių ir kabinetų langų pusėje. Sporto aikštynas planuojamas atskirai, atsižvelgiant į mokinių skaičių. Jame vyksta įvairių sporto šakų treniruotės, varžybos, sporto šventės. Todėl šios zonos plotas gali būti labai įvairus. Jį nustato mokyklos vadovybė, susitarusi su sporto organizacijomis.

Mokinių poilsio (laisvalaikio) zona. I—II ir III—IV klasių mokiniams čia įruošiamos atskiros aikštelės, o vyresnių klasių mokiniams išskiriama bendra aikštelė. Aikštelių plotas nustatomas, skaičiuojant po 5 m² vienam mokiniui, pavėsinių ir pastogių įruošimui — 250 m². Šioje zonoje įruošiami mergaitėms ir berniukams soliariumai.

Ūkinis kiemas sudaro apie 800—1000 m². Jis turi turėti atskirą įvažiavimą, būti arčiau mitybos ir gamybinio mokyklos bloko. Jame statomi reikalingi sandėliai, pastogės, įruošiamos mašinoms aikštelės, šiukšlių surinkimo vietos ir kt.

Mokyklos želdinių plotas, įskaitant ir mokymo-bandymų bei poilsio zonas, turi sudaryti ne mažiau kaip 40% viso sklypo. Apželdinant mokyklos sklypą, reikia laikytis šių reikalavimų: iš anksto numatyti, kad užaugę medžiai netrukdytų patekti saulei į mokyklos patalpas, nesumažintų jų apšvietimo (krūmus sodinti ne arčiau kaip 5 m, o medžius — 10 m nuo mokyklos pastato). Neleidžiama mokyklos teritorijoje sodinti medžių ar krūmų, kurių vaisiai ar uogos nuodingos, o prie sporto ir žaidimų aikštelių — dygliuotų krūmų.

Tinkamai išplanavus ir sutvarkius mokyklos žemės sklypą, galima geriau organizuoti mokinių mokymą ir auklėjimą, be to, būna grynesnis mokyklinės aplinkos oras, pastovesnis ir švelnesnis mikroklimatas.



67 pav. Mokyklos žemės sklypo tipinis planas

Parenkant mokyklai žemės sklypą, atsižvelgiama į tai, ar nėra arti orą teršiančių ir triukšmą keliančių įmonių, koks dirvožemis, kokia vandens kokybė, vyraujanti vėjų kryptis (vėjų rožė).

MOKYKLOS PASTATŲ IŠPLANAVIMAS IR ĮRENGIMAS

Mokyklos pastatų projektavimo normos ir sanitarinės-techninės sąlygos numato, jog visos reikalingos šių laikų mokyklai patalpos gali būti viename pastate arba išskirstytos į atskirus korpusus, tarpusavyje sujungtus dengtais praėjimais. Pastaraisiais metais mūsų respublikoje labiausiai

prigijo antroji mokyklų statybos sistema (atskirais korpusais). Ji turi visą eilę statybinių, pedagoginių ir higieninių pirmenybių.

Visos mokyklų ir mokyklų-internatų patalpos pagal jų paskirtį skirstomos į šias grupes.

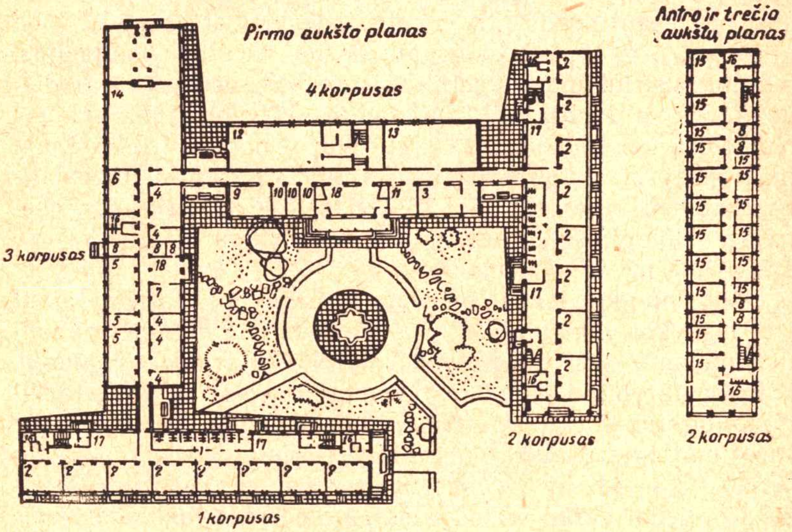
Mokymo patalpos: klasės, kabinetai, laboratorijos planuojamos taip, kad jose būtų galima pravesti ne tik pamokas, bet, esant prailgintos dienos mokyklai ar esant tokioms grupėms, organizuoti tų grupių darbą, ruošti konsultacijas, būrelių susirinkimus, klasių susirinkimus, demonstruoti diapozityvus, o laboratorijų patalpose — demonstruoti filmus. Nustatyta šios mokymo patalpų dydžių normos (m^2 vienam mokiniui): klasių, literatūros, kalbų, istorijos ir matematikos kabinetų nuo 1,25 iki 1,75, fizikos, elektrotechnikos, chemijos, biologijos, braižybos ir geografijos kabinetų — po 1,75—1,95 m^2 vienam mokiniui.

Mokymo-gamybinės patalpos įruošiamos, atsižvelgiant į tų mokyklų gamybinių klasių profilius ir galimumą panaudoti mokinių gamybiniam mokymui vietos pramonės įmonių, kolūkių, tarybinių ūkių ir kitų įstaigų bazes. Tačiau pagrindines dirbtuves turi turėti kiekviena mokykla. Jų dydžiai ir įrengimai aptarti atskiromis instrukcijomis. Skiriama: dirbtuvėms — 3,3—4,6 m^2, o namų ruošos kabinetams — 2,5—3,5 m^2 vienai darbo vietai. Šios patalpos turi būti atskirame korpuse arba bent pirmame aukšte.

Mokymo-fizkultūros patalpas sudaro gimnastikos arba sporto-gimnastikos salės su joms reikalingais pagalbiniais kambariais. Jos išdėstomos atskirame korpuse arba I aukšte, turi turėti tiesioginį išėjimą į atviras ar uždaras sporto aikšteles. Gimnastikos ir sporto salių dydžiai nustatomi, atsižvelgiant į mokyklos rūšį ir mokinių skaičių. Tinkamiausia laikoma $22 \times 10 \times 6$ m dydžio salė. Tokioje salėje vienu metu gali mankštintis iki 40 mokinių ir pagal perimetrą lieka 1 m spinduliu laisvos vietos įrankiams įtvirtinti ir mokytojui praeiti. Tokio dydžio sporto salėje lengviau palaikyti gerą mikroklimatą.

Miegojimo patalpos mokyklose-internatuose ir bendrabučiuose turi būti taip įrengtos, kad vaikai galėtų gerai išmiegoti nakties metu, o jaunesni bei silpnesnės sveikatos mokiniai — ir po pietų pailsėti. Miegamuosiuose kambariuose

lovų skaičius apskaičiuojamas, vadovaujantis normomis, nustatytomis vienam mokiniui: I—IV klasių mokiniams po 3,5—4 m², V—XI klasių — po 4 m². Tinkamiausi yra 3—4 lovų miegamieji kambariai, tačiau pagal normas gali būti ir 15 lovų (I—VIII klasių mokiniams), o IX—XI klasių mokiniams — iki 8 lovų miegamieji kambariai. Prailgintos dienos



68 pav. Mokyklos pastatų išplanavimas

mokyklose, kai nėra miegamųjų patalpų, siūloma popietiniam miegui išskirti verandas ar laisvesnes patalpas, panaudojant sudedamas lovutes.

Maisto ir maitinimo bloko patalpos mokyklose įruošiamos, atsižvelgiant į tai, ar visi mokiniai maitinasi mokykloje ištisą parą, ar tik dalinai (valgo pietus, priešpiečius). Mokyklų maisto ir maitinimo blokas (valgyklos, virtuvės, pagalbinės patalpos) planuojamas, atsižvelgiant į tai, kad visi maisto produktai mokiniams maitinti gaunami arba iš centrinių valgyklų jau pilnai paruošti, arba iš pusfabrikačių įmonių. Tik vietos DŽDT Vykdomųjų komitetų nutarimu gali būti leista mokyklai pačiai gaminti valgius.

Valgyklų skaičius ir dydis apskaičiuojamas pagal mokinių skaičių, organizuojant jų maitinimą: mokyklose-interna-

tuose 2 pamainomis, o prailgintos dienos mokyklose — ne daugiau kaip 3 pamainomis. Virtuvė ir valgykla turi būti gerai izoliuota nuo kitų mokyklos patalpų, kad į jas nepatektų virtuvės kvapų, karščio, triukšmo. Gali būti leista išdėstyti mitybos bloko patalpas mokyklos patalpų pusrūsyje su sąlyga, kad jos bus pakankamai apšviestos natūralia (dienos) šviesa, gerai vėdinamos ir įgilintos ne žemiau kaip 1,5 m.

Vienai vietai prie stalo skiriama 0,5—0,6 m. Praustuvai rankoms nusiplauti įrengiami pačioje valgykloje arba jos prieangyje, koridoriuje.

Klubo patalpos. Aktų salė su pagalbinėmis patalpomis, biblioteka su knygų sandėliu, visuomeninių mokyklos organizacijų kambariai išplanuojami, atsižvelgiant į mokyklos tipą. Aktų salė turi būti tokio dydžio, kad joje vienu metu sutilptų pusė mokinių, skaitant po 0,6 m^2 vienai vietai.

Pagalbinės patalpos. Rekreacinės patalpos, skirtos mokinių poilsiui pertraukų metu, koridoriai su specialiomis nišomis turi būti kiekviename aukšte; svetainė arba svečių kambarys įrengiamas tik mokyklose-internatuose prie centrinio įėjimo; drabužinės gali būti centralizuotos (tai yra viena visai mokyklai, įruošiama arčiau įėjimo) arba decentralizuotos (išdėstytos kiekvienos klasės mokiniams atskirai kiekviename aukšte, koridorių spintose). Kiekvienai drabužių kabyklai skiriama 35 cm sienos ilgio. Drabužinėse, ypač įruoštose koridorių spintelėse, turi būti sustiprinto vėdinimo ir džiovinimo įrenginiai. Sanitariniai mazgai įruošiami kiekviename aukšte, atskiruose fligeliuose. Berniukams 40-čiai vieno aukšto mokinių skiriamas vienas unitazas, 40 cm pisuarinio lovelio ir 1 praustuvas; mergaitėms — 30-čiai moksleivių įrengiamas vienas unitazas ir 60-čiai — 1 praustuvas. Papildomai praustuvai turi būti įruošti: I—IV klasėse, laboratorijose, dirbtuvėse, gamybos pagrindų, namų ruošos, braižybos, piešimo, gamtos-geografijos kabinetuose, mokytojų ir techninio personalo kambariuose. Sanitariniai mazgai mokytojams apskaičiuojami pagal tos mokyklos klasių skaičių: iki 12-kos klasių — viena išvietė su vienu unitazu ir vienu praustuvu; esant daugiau kaip 12 klasių — 2 tos pačios sudėties išvietės. Asmeninės higienos kambariai arba kabinos įruošiamos tuose aukštuose, kuriuose mokosi V—XI klasių

mergaitės. Juose turi būti atskiras praustuvas, dušas ir krepšys menstruaciniams tvarsčiams sumesti.

Medicinos punkto patalpos. Tai mokyklos gydytojo ir dantų gydytojo kabinetai, procedūrinės ir atskiras sanitarinis mazgas. Mokyklose-internatuose ir bendrabučiuose dar yra izoliatorius, pusboksis ir vonios kambarys. Medicinos punktas, ypač izoliatorius, turi būti atskirtas nuo kitų mokyklos patalpų, įruošiamas arčiau sporto salių, dirbtuvių, aikščių, kur gali dažniau pasitaikyti įvairūs nelaimingi atsitikimai.

Tarnybinės-ūkinės patalpos: mokytojų, direktoriaus, mokymo dalies vedėjo kambarys, vyr. auklėtojo kabinetas, raštinė, techninio personalo kambariai, o mokyklose-internatuose — drabužių ir avalynės taisymo patalpos išdėstomos taip, kad į jas būtų lengva patekti interesantams.

MOKYKLOS PATALPŲ IŠDĖSTYMAS SKLYPE IR HIGIENINIS JŲ MIKROKLIMATO ĮVERTINIMAS

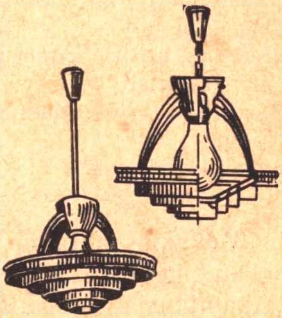
Mokyklos pastatai pagal saulę turi būti orientuoti taip, kad į tas patalpas, kuriose ilgiausiai išbūna mokiniai, daugiausia patektų saulės spindulių. Mūsų respublikoje saulėtų dienų yra palyginti mažai. Dėl to klasių, kaip pagrindinių mokymo patalpų, langai turi būti nukreipti į pietryčius, pietus ir pietvakarius. Tik dėl kurių nors priežasčių negalint to įvykdyti, leidžiama ne daugiau kaip ketvirtadalį visų klasių langų nukreipti į rytus arba vakarus. Fizikos, chemijos laboratorijų ir mokyklinių dirbtuvių langai gali būti orientuoti į bet kurią pusę, nes šiose patalpose mokiniai išbūna neilgai. Sporto ir fizinės kultūros salės orientuojamos šiomis kryptimis: esant dvipusiam apšvietimui,— ašimi šiaurė—pietūs, o vienpusiam — rytai—vakarai. Mokymo korpusai turi būti nutolę nuo kitų pastatų ne mažiau kaip 2,5 karto priešais stovinčio pastato aukščio, o nuotoliai nuo garažų, skalbyklų, mašinų aikštelių turi būti ne mažesni kaip 100 m.

Mokyklinių patalpų apšvietimas gali būti natūralus (saulės šviesa) ir dirbtinis (elektra). Natūrali šviesa svarbi ne tik mokinių regėjimui, bet ir bendrai sveikatai. Natūralus

mokyklos patalpų apšvietimas priklauso nuo daugelio priežasčių:

nuo l a n g ų d y d ž i o, tiksliau — langų stiklo ploto santykio su grindų plotu. Klasėse jis turi būti 1 : 4 arba 1 : 5, pagalbinėse patalpose — 1 : 8;

nuo s t i k l o r ū š i e s, tai yra nuo šviesos ir kitų spindulių praleidimo laipsnio. Lygus, aukštos kokybės stiklas sulaiko iki 6—10% šviesos spindulių, blogos kokybės — iki 15—30, matinis stiklas — 50 ir daugiau procentų. Didelę reikšmę turi ir stiklo švarumas; nevalyti, apdulkėję stiklai gali sulaikyti iki 30% šviesos spindulių, o žiemą apledėję stiklai sulaiko net 80% šviesos;



69 pav. Tipinis klasės elektros šviestuvas

nuo š v i e s o s k r i t i m o k a m p o, tai yra nuo langų aukščio (atstumo tarp viršutinio lango krašto bei lubų ir apatinio lango krašto bei grindų). Viršutinis lango kraštas turi būti tokiame aukštyje, kad į toliausią nuo lango esančią vietą (galinę sieną) patalpoje šviesos spinduliai kristų ne mažesniu kaip 27 laipsnių kampu;

nuo m a t o m o p r o l a n g ą d a n g a u s s k l i a u t o d y d ž i o, tai yra nuo to, kiek iš kiekvieno mokinio darbo vietos matoma dangaus skliauto. Užstoti dangaus skliautą gali arti langų esantieji medžiai, aukšti namai;

nuo k l a s i ų i r k i t ų p a t a l p ų p l o č i o, tai yra paskutinių darbo vietų nuotolio nuo langų (norma — 6—7 m);

nuo p a t a l p ų s i e n ų, l u b ų, d u r ų, b a l d ų s p a l v o s; kuo šviesesnėmis spalvomis bus išdažyta klasė, tuo daugiau joje atsispindės ir pasiskleis šviesos spindulių. Apdulkėjusios, aprūkusios sienos, lubos gali patalpos apšvietimą sumažinti iki 30%.

Dirbtiniam mokyklos patalpų apšvietimui naudojamos elektros kaitrinės ir liuminescencinės lempos. Jos patalpose išdėstomos taip, kad ji būtų kuo vienodžiau apšviesta (naudojant šviesą skleidžiančius gaubtuvus).

40 lentelė

Mokyklų patalpų apšvietimo normos (*lx*)

Patalpų pavadinimas	Minimalus apšvietimas (*lx*)	
	elektros kaitrinėmis lempomis	liuminescencinėmis lempomis
Klasės, laboratorijos, mokymo kabinetai	150	300
Aktų salė	100	200
Braižybos, piešimo ir rankų darbų kabinetai	200	400
Sporto salės, rekreacinės patalpos	50	150
Bibliotekos-skaityklos	150	300

Mokyklos patalpų temperatūra. Atsižvelgiant į augančio organizmo fiziologines savybes ir moksleivių darbo pobūdį, tinkamiausia mokyklų patalpų temperatūra laikoma: klasėse, fizikos ir biologijos kabinetuose 18—19° C, kai oras per valandą pasikeičia 6 kartus; rekreacinėse patalpose, sporto salėje, bufete, valgykloje — 16° C, kai oras per valandą pasikeičia 3 kartus; miegamuosiuose — 14—15° C; gydytojo kabinete — 20° C šilumos. Reliatyvi oro drėgmė turi siekti 40—60%.

Mokyklos patalpų oro kokybę nulemia ne tik jo fizinės savybės (temperatūra, drėgmė, judėjimas), bet ir jonizacija. Klasėse ir auditorijose daugiau susidaro sunkiųjų jonų. Kai kurie autoriai (A. Minchas) siūlo lengvųjų ir sunkiųjų jonų santykį laikyti mokyklos patalpų oro švarumo rodikliu. Tačiau kol nėra patvirtintų normų, mokyklos patalpų oras ir toliau vertinamas pagal dar Petenkoferio pasiūlytą anglies dioksido kiekio svyravimą. Sąlygiškai leidžiami tokie mokyklos patalpų oro rodiklių svyravimai: CO_2 — 0,07—0,1%; oro judėjimas — 0,1—0,3 m/s; dulkėtumas — 0,5—1 mg/m^3 dulkių ore; nepatogeninių bakterijų kolonijų (priklausomai nuo metų laiko) nuo 1300 iki 30 000 m^3 oro.

Mokyklos patalpose, ypač klasėse, laboratorijose, dirbtuvėse, oro sudėtis ryškiai keičiasi ir svyruoja, priklausomai nuo mokinių skaičiaus, sanitarinių-techninių įrengimų, švaros ir vėdinimo.

41 lentelė

Klasių oro sudėties kitimas pamokų metu *(pagal A. Minchą)*

Laikas (pagal rytinės pamainos tvarkaraštį)	Oro sudėties kitimas klasėje					
	oro temperatūra °C	reliatyvi drėgmė (%)	CO_2 (%)	dulkelių skaičius (1 cm^3)	lengvųjų jonų (1 cm^3)	sunkiųjų jonų (1 cm^3)
Prieš pamokas	14,5	44,5	0,08	38	280	20 660
Po pirmos pamokos	16,2	47,2	0,16	206	227	49 859
Po ketvirtos pamokos	18	49,8	0,21	330	141	66 600
Po išvėdinimo (langų ir durų atidarymo)	8,4	43,8	0,096	119	991	66 690

Kaip matyti iš lentelės, kai kurie klasių mikroklimatiniai rodikliai sistemingai didėja, net pritaikius trumpalaikį vėdinimą, ypač jeigu nevėdinamos arba blogai vėdinamos greta klasių esančios patalpos — koridoriai, kabinetai, virtuvės, išvietės. Todėl mokyklos patalpose turi būti organizuotas sistemingas nuolatinis vėdinimas pačiose klasėse (pro viršulanges ar vėdinimo langelius, kurių plotis turi sudaryti $\frac{1}{50}$ dalį tos patalpos grindų ploto). Labiau orą teršiančiose patalpose įruošiama mechaninė ištraukiamoji ventiliacija.

CENTRINIO ŠILDYMO, VANDENTIEKIO BEI KANALIZACIJOS ĮRENGIMAS IR PRIEŽIŪRA

Higieniniu požiūriu mokyklose yra tinkamiausia centrinė vandens šildymo sistema. Ją rekomenduojama įruošti ir mažose kaimo vietovių mokyklose, panaudojus mažesnius MČ ar kitokio tipo mūsų respublikos pramonės įstaigose gaminamus centrinio šildymo katilus.

Tiek centrinei, tiek ir krosnimis šildymo sistemai keliami šie bendri reikalavimai: neteršti patalpų ir mokyklos aplinkos oro, palaikyti kiek galima vienodesnę visos paros metu temperatūrą ir normalią drėgmę, būti nepavojingais gaisro atžvilgiu.

Šildant krosnimis, jas reikia pradėti kūrenti ne vėliau kaip 2—3 val. prieš pamokų pradžią, kad jos galėtų gerai

įšilti ir įšildyti patalpas, iki mokiniams susirenkant. Kadangi kurui degti reikia daug oro (1 kg malkų sudeginti reikia 5 m^3, o akmens anglių — net 17 m^3 oro), todėl kūrenimo metu turi būti įjungti visi patalpų vėdinimo įrengimai ir atidarinėjami langeliai.

Mokyklose taip pat turi būti įruoštas vandentiekis. Vanduo reikalingas sanitariniams mazgams, dušams, prausykloms, bufetams, valgykloms, mokiniams atsigerti, centriniam šildymui ir patalpoms valyti, daržams laistyti ir kt.

Vidutiniškai vienam mokiniui per parą reikia 20 l vandens. Be abejo, vandens kiekis priklauso ne tik nuo mokinių skaičiaus, bet ir nuo sanitarinių-techninių įrengimų bei mokinių sanitarinės kultūros.

Kiekviena didesnė mokykla turi būti prijungta prie kanalizacijos. Prie mokyklų įrengiami tipiniai sąšlavynai (sausoms atmatoms) ir pamazgynai (skystoms atmatoms surinkti ir nukenksminti).

Mokyklose, kurios neturi kanalizacijos, ypatingas dėmesys turi būti kreipiamas į išviečių įruošimą bei priežiūrą. Išvietės turi būti pakankamai šiltos, šviesios, gerai vėdinamos, gerai izoliuotos; dar geriau, jei atskirose vietose įruoštos berniukams ir mergaitėms išvietės. Išviečių sienos iki pusės dažomos aliejiniais dažais, o aukščiau ir lubos — kalkėmis. Nešvarumų surinkimo duobės turi būti sandariai uždengtos, o klozetų ir pisuarų aplinka sistemingai chloruojama ir valoma. Išvietėse angų skaičius nustatomas toks pat, kaip ir kanalizuotoms, esančioms pačioje mokyklų patalpoje.

HIGIENINIAI REIKALAVIMAI MOKYKLOS BALDAMS IR MOKSLO BEI MOKYMO PRIEMONĖMS

Pagal mokyklose priimtus standartus visi mokyklų baldai skirstomi į pagrindinius (suolai, stalai, rašomosios lentos), pagalbinius (spintos, lentynos, kabyklos) ir sanitarinius-higieninius (šiukšlių dėžės, spiaudyklės, bakeliai geriamajam vandeniui). Visi tie baldai ir įrengimai turi būti paprastos konstrukcijos, atitikti pedagoginio darbo reikalavimus ir nepavojingi susižeidimų atžvilgiu.

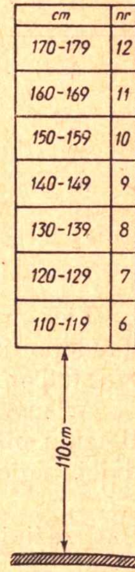
Mokinio suolas (tipinis) arba stalelis su pristatoma kėde yra svarbiausias mokyklos baldas. Pasiūlyta daugybė šių

baldų pavyzdžių ir vis dar ieškoma universalesnių ir patvaresnių. Ilgiausiai mūsų šalies mokyklose išsilaikė ir dabar tebevartojamas standartinis modifikuotas Erismano tipo suolas.

Visiems mokyklinių suolų ir stalų tipams bei rūšims keliami šie higieniniai reikalavimai: suolai turi būti tokios konstrukcijos, kad nedeformuotų mokinių ir būtų patogūs sėdėti;

suolai turi būti ne per dideli ir lengvi, kad juos būtų galima kilnoti ir klasėje atitinkamai sustatyti ir juose susodinti mokinius pagal regėjimo bei klausos aštrumą.

Kiekvienas mokyklinis suolas vertinamas pagal šiuos rodiklius: d i f e r e n c i j ą, tai yra nuotolį tarp mokinio suolelio ar kėdės krašto ir rašomo stalelio (atsirėmimo) krašto. Ji apibūdina suolo aukštį (dydį); d i s t a n c i j ą, tai yra atstumą tarp vidinio krašto sėdėjimo lentos ir vidinio krašto atsirėmimo stalelio. Ji gali būti nulinė, kai abu kraštai susikerta vienoje statmenoje linijoje, pliusinė, kai tie kraštai vienas nuo kito nutolę, ir minusinė, kai vienas kraštas užeina ant kito krašto. Tokio tipo suole patogu rašyti, bet sunku įeiti ir išeiti. Šį trūkumą ištaisė prof. Erismanas, sukūręs mokinio suolą su kintama distancija, tai yra su atverčiama ar atstumiama stalelio lenta suolo tipą.



70 pav. Universali matuoklė

Mokykliniai suolai gaminami, laikantis visasąjunginio standarto. Jie gali būti mediniai vienviečiai ar dviviečiai, vienviečiai ir dviviečiai su metaliniais rėmais.

Kiekvienas iš dirbtuvių išleidžiamas mokyklinis suolas markiruojamas, tai yra dažais užrašomas, išdeginamas ar kaip kitaip pažymimas to suolo dydžio numeris. Suolus perdažant, numeriai atnaujinami. Nežinomo dydžio, nemarkiruoti suolai markiruojami pačioje mokykloje, naudojantis O. Fliorovo pasiūlyta matuokle, kurios viena pusė tinka mokinių ūgiui nustatyti, kita — mokinio suolo dydžiui nustatyti. Mokiniams, turintiems fizinio vystymosi defektų (kuprotiems, su trumpesne ar nelankstoma galūne), gaminami

kombinuotos konstrukcijos suolai arba atitinkamai pritaikomi esamieji.

42 lentelė

Mokinių suolų matmenys (*cm*) pagal valstybinį standartą

Suolo Nr.	Mokinio ūgis (*cm*)	Suolelio matmenys (*cm*)			Diferencija (*cm*)	Stalelio matmenys (*cm*)		
		aukštis	plotis	ilgis		aukštis	ilgis	plotis
6	110—119	31,5	26,5	50	20,6	52	63	55
7	120—129	34	27	50	22	56	63	55
8	130—139	38	28	50	24	62	63	55
9	140—149	41	30	55	27	68	66	60
10	150—159	44	32	55	29	73	68	60
11	160—169	46	34	55	30	76,5	68	60
12	170—179	48	36	60	32	80	70	65

Kiek ir kokių suolų reikia mokyklai, apskaičiuojama, naudojantis tos mokyklos mokinių ūgio lentelėmis arba tam miestui ar rajonui nustatytomis normomis.

Ar mokinys teisingai pasodintas suole, galima patikrinti tokiu būdu: reikia žinoti mokinio ūgį (cm) ir iš pirmųjų dviejų ūgio skaičių atimti 5. Gausime reikiamo suolo numerį. Pavyzdžiui, mokinio ūgis 136 cm. Tada $\frac{\begin{matrix}13 \\ -5\end{matrix}}{8}$ arba $\frac{\begin{matrix}16 \\ -5\end{matrix}}{11}$. Taigi, pirmu atveju mokinys turi sėdėti 8 numerio suole, antru atveju — 11.

Vyresnių klasių mokiniai klasėse ir kabinetuose gali sėdėti ir prie dviviečių ar vienviečių stalelių su pristatomomis atitinkamo aukščio (kaip ir mokykliniuose suoluose) kėdėmis.

Mokyklinius suolus rekomenduojama dažyti ne juoda, bet šviesesne, gelsva, spalva. Dėl to pagerėja mokinių darbo vietų apšvietimas, ir klasės bei laboratorijos pasidaro jaukesnės.

Mokyklinės rašomosios lentos esti dviejų tipų: stacionarinės ir kilnojamos. Dabar mokyklose daugiausia yra stacionarinės, tvirtai įmontuotos prie sienų ištisinės ar suveriamos lentos, rusvos ar melsvos spalvų. Rašomosios lentos apatinis kraštas turi būti tokiame aukštyje nuo grindų, kad joje galėtų rašyti visų klasių mokiniai (85—95 cm), o viršu-

tinis kraštas tokiame aukštyje, kad jį laisvai pasiektų mokytojas (215—220 cm). Apačioje rašomos lentos turi būti kreidai nubyrėti lovelis ir dėžutės kreidai bei šluostei laikyti.

Visų rūšių mokyklinių laboratorijų ir kabinetų baldai taip pat gaminami pagal valstybines normas ir higieninius reikalavimus.

HIGIENINIAI REIKALAVIMAI MOKYMO PRIEMONĖMS

Visi mokyklos vadovėliai, knygos ir rašymo priemonės mūsų šalyje spausdinami, laikantis pedagoginių ir higieninių normų, kurios paremtos vaikų ir paauglių anatominėmis-fiziologinėmis ypatybėmis. Jas pradėjo ruošti F. Erismanas, A. Nikitinas, I. Korkinas ir kiti mūsų šalies higienistai. Atitinkamos normos nustatytos vadovėlių ar mokslo priemonių išoriniam vaizdui, apimčiai, svoriui, popieriaus rūšiai, rinkiniui, šriftui bei spalvai. Mokyklos gydytojas turi žinoti atitinkamas normas ir higieninius reikalavimus, kad, esant reikalui, galėtų teisingai vertinti leidžiamas ir išleistas įvairias mokymo priemones.

Sąsiuviniai anksčiau buvo liniuojami gulsčiomis linijomis, aiškinant, kad, taip rašydami, mokiniai mažiau vargsta, raštas būna geriau išskaitomas. Tačiau tolesniais higieniniais ir pedagoginiais tyrimais įrodyta, kad geriau sąsiuvinius liniuoti statmenomis linijomis, nes, gulsčiai rašydamas, vaikas įpranta persikreipti, turi daugiau įtempti regėjimą. Standartiniai mokykliniai plunksnakočiai būna 7—8 mm storio ir 117—170 mm ilgio, parenkami pagal vaikų amžių. Plunksnos laikomos tinkamiausiomis 11, 13 ir 24 nr. Leidžiama mokiniams naudotis ir atitinkamų dydžių automatiniais plunksnakočiais. Rašalas turi būti juodas arba tamsiai violetinis, pieštukai vidutinio kietumo (2 nr.).

Knygoms nešioti kuprinės gaminamos taip pat pagal standartą.

KARO HIGIENA

KARO HIGIENA IR JOS VYSTYMASIS

Karo higiena — tai atskira bendrosios higienos šaka, kuri nagrinėja įvairių išorinės aplinkos faktorių įtaką karių sveikatai ir nurodo, kaip reikia kovoti su neigiamu šių faktorių veikimu. Remiantis karo higienos mokslu, sudaromos kariuomenės sanitarinio aprūpinimo normos taikos bei karo metams.

Svarbiausias karo higienos uždavinys — išlaikyti kariuomenę kovingą, sudaryti kariams sveikas poilsio ir darbo sąlygas. Istorija ir daugelio karų patyrimas rodo, kad geras armijos sanitarinis stovis yra viena iš svarbiausių jos kovingumo sąlygų.

Pirmosios žinios apie higieninių priemonių taikymą kariuomenėje išliko dar nuo senų laikų. Senovės tautų raštuose randami nurodymai apie švaros palaikymą stovyklose, apie kariuomenės maitinimą, grobio dezinfekciją ir kt. Persai ir graikai turėjo šiokį tokį supratimą apie profilaktikos reikšmę kariuomenei. Romėnų karinė sanitarija buvo aukštesnio lygio. Pirmame mūsų eros amžiuje Romos kariuomenė jau turėjo gydytojus. Jie būdavo laisvai samdomi, dažniausiai žygio metui. Todėl Romos kariuomenė palyginus mažai kentėjo nuo epidemijų, nors jai tekdavo kovoti nepalankiose epideminiu atžvilgiu teritorijose. Žlugus Romos imperijai, visi karo higienos pasiekimai ilgam laikui buvo užmiršti.

Feodalizmo epochos kariuomenėse išsilavinusių gydytojų nebuvo, ir Europos feodalų būriuose jokios sanitarinės priemonės nebuvo taikomos. Tik vėliau, vystantis kapitalizmui, augant miestams, kai ėmė plisti šaunamieji ginklai, keitėsi pati kariuomenės organizacijos sistema, atsirado ir karo gydytojų. Šie gydytojai ne tik gydė, bet ir rūpinosi stovyklų tvarka, kariuomenės aprūpinimu vandeniu bei jos maitinimu.

Sanitarinė kariuomenės priežiūra ypač buvo sustiprinama epidemijų metu. Tačiau šios epochos karo gydytojų vaidmuo dar nedidelis, nes jie patys dar mažai turėjo medicininių žinių.

XVII a., remiantis epidemijų paplitimo kariuomenėse bei gyventojų tarpe stebėjimais, atspausdinta darbų, teigiančių, kad yra ryšys tarp epidemijų išplitimo kariuomenėje ir tos kariuomenės sanitarinio stovio. 1681 m. R. Foras savo veikale „Karo medicina“ reikalauja, kad karo gydytojas pirmiausia būtų higienistas. Tačiau tik XIX a., kylant pramonei, kultūrai, vystantis visoms medicinos šakoms, atsirado sąlygos vystytis ir higienos mokslui, taip pat ir karo higienai. Sistemingai karių buitį pradėjo nagrinėti K. Foitas, kuris 1876 m. mėgino nustatyti bavarų kariuomenei tinkamą maisto racioną. Tuo metu jau buvo nustatytos ne tik kareivių maitinimo, bet ir jų apgyvendinimo kareivinėse bei stovyklose, aprūpinimo vandeniu, mundiruotės ir apginklavimo bei kitos normos.

Vienas iš pirmųjų rusų karo higienistų, A. Bacherachtas, savo darbe, išleistame 1775 m., nurodo, kokias higienines sąlygas reikia sudaryti kariams, būtent: gerą poilsį, gerą maistą, gryną ir sausą orą, pakankamą aprangą, jėgas atitinkantį darbą ir judėjimą, pakankamą nakties poilsį, nevartoti alkoholio. Šie nurodymai nenustojo savo reikšmės ir dabar, nežiūrint to, kad jie parašyti beveik prieš 200 metų. Įžymieji rusų karvedžiai kreipė didelį dėmesį į karių higieną. A. Suvorovas iš savo karininkų reikalavo „nuolat kontroliuoti sveikųjų sveikatos stovį“. 1778 m. gegužės 16 d. A. Suvorovas išleido įsakymą, kuriuo reikalavo atkreipti dėmesį į karių maisto ir geriamo vandens kokybę, jų avalynę ir aprangą. A. Suvorovo štabo gydytojas E. Belopolskis savo veikale „Medicinos tarnybos darbuotojų taisyklės“ reikalavo susirgimų priežasčių ieškoti sveikųjų tarpe. Septintame šių taisyklių paragrafe sakoma, jog su skorbutu reikia kovoti „šviežiu rūgščiu maistu, raugintais kopūstais, krienais, citrinomis ir kt.“

Nežiūrint žemo ano meto Rusijos kultūrinio lygio, silpno gydytojų paruošimo ir jų trūkumo, A. Suvorovas buvo pasiekęs didelių laimėjimų kariuomenės sveikatingumo srityje. Suvorovas didžiuodamasis yra pareiškęs: „Kai kur miršta iš

šimto vienas žmogus, o pas mus tik tiek iš penkių šimtų žmonių miršta".

Karo higienai atsiskirti į atskirą disciplіną padėjo pagrindus Maskvos universiteto profesorius M. Mudrovas. Pagrindinėmis medicinos mokslo disciplinomis jis laikė chirurgiją, terapiją, farmakologiją ir higieną. Karo higieną jis skyrė į bendrąją ir specialiąją.

M. Mudrovas ilgą laiką gyveno Vilniuje. Dirbdamas gydytoju Vilniaus karo ligoninėje, jis įnešė daug naujo į karinės profilaktikos mokslą. Prof. M. Mudrovas savo knygoje „Apie karo higienos mokslą ir jo naudingumą" giliai moksliškai nagrinėja kariuomenės medicininio aprūpinimo uždavinius.

A. Suvorovo tradicijomis rūpintis karių sveikata sekė ir M. Kutuzovas.

Karo medicinos tarnybos viršininkas pirmojo Tėvynės karo laikotarpiu J. Viljė didelį dėmesį skyrė higienos klausimams, ypač kovai su skorbutu. Šiuo klausimu jis yra parašęs specialią instrukciją, kurioje sakoma: „Pasninkų metu kariams būtina duoti su maistu žalių svogūnų". Tai rodo, kad 1812 m. gydytojai gerai žinojo, kaip kovoti su šia liga.

Caro Nikalojaus valdymo laikais žymiausias sanitarijos specialistas buvo R. Četyrkinas, kuris nuo 1838 m. iki 1847 m. buvo vyriausias kariuomenės gydytojas. Jis sudarė ir išleido eilę sanitarinių įstatymų kariuomenei. Savo „Instrukcijose divizijos gydytojui" reikalavo periodiškai organizuoti visos kariuomenės profilaktinius apžiūrėjimus, neatsižvelgiant į kario laipsnį. Karius apžiūrėti buvo pavesta divizijų ir korpusų gydytojams. Jie turėjo apie tai parašyti ataskaitas aukštesnėms instancijoms.

Didelį vaidmenį, vystant karo higieną, suvaidino prof. A. Dobroslavinas. Jis reikalavo „išnagrinėti karinei veiklai ir darbui tinkamas ir netinkamas sąlygas ir rasti priemones pirmoms sustiprinti, o antroms — pašalinti".

Žymus karo higienistas G. Chlopinas labai ilgai tyrinėjo karių mitybą.

Rusų higienistai, skirtingai nuo kitų Europos kraštų higienistų, vystydami karo higieną, turėjo atsižvelgti į didelį klimatinių zonų skirtumą visame krašte, į ypatingus kariuomenės komplektavimo metodus, ilgą tarnybos laiką, apgy-

vendinimo sąlygas, krašto kultūrinį lygį ir sanitarinį stovį, gyventojų sergamumą, nacionalinius karių ypatumus ir kt. Dėl to karo higiena Rusijoje vystėsi savarankiškai ir kiek kitaip, negu kituose kraštuose. Rusų higienistai dalyvavo beveik visuose karuose, kuriuose kariavo rusų tauta. Tačiau jie dalyvavo nepastoviai, o apsiribodavo atskiromis išvykomis tam tikriems uždaviniams išspręsti. Gi rusų-japonų kare gydytojai jau dalyvavo visą laiką. Nežiūrint to, kad krašte sergamumas buvo labai didelis ir gyvenimo sąlygos labai blogos, kariuomenės sanitarinis stovis buvo palyginti geras, nes joje buvo plačiai taikomos įvairios sanitarinės priemonės. Neatsitiktinai sergamumas dizenterija rusų-japonų karo metais rusų kariuomenėje buvo 10 kartų mažesnis, palyginus su turkų karu, o sergamumas vidurių ir dėmėtąja šiltine — 12 kartų mažesnis, negu karo su turkais laikotarpiu.

1905 m., vadovaujant prof. A. Danilevskiui, buvo sudaryta speciali komisija karių maisto daviniui peržiūrėti. Iš pagrindų buvo peržiūrėtas **kariuomenės aprūpinimas maistu**, geriamuoju vandeniu, įvesti nauji vandens dezinfekavimo metodai, peržiūrėtos karių apgyvendinimo taisyklės ir eilė kitų svarbių klausimų.

Rusų-joponų karo metu buvo išleista prof. J. Skvorcovo knyga „Karo lauko higiena", kurioje buvo apibendrintas kariuomenės higieninio ir sanitarinio aprūpinimo lauko sąlygomis patyrimas.

Didelį šuolį į priekį karo higienos mokslas padarė pirmojo pasaulinio (1914—1918 m.) karo metu. Didžiuliai nuostoliai kautynėse ir nuo epidemijų parodė, kokią milžinišką reikšmę karių kovingumui turi sanitarija. Buvo plačiai naudojamos visos ankstyvesnės priemonės ir įvestos naujos (asmens higiena, pirtys, skalbyklos, dezinfekavimo kameros). Pirmą kartą karų istorijoje įsteigtos kilnojamosios laboratorijos.

Bet, nežiūrint sanitarinių ir priešepideminių priemonių taikymo, pirmo pasaulinio karo metais sergančiųjų skorbutu skaičius buvo gana didelis (sirgo daugiau kaip pusė milijono žmonių). Tai įvyko todėl, kad buvo pamiršti E. Belopolskio, R. Četyrkino, J. Viljės ir kitų nurodymai, kaip reikia kovoti su skorbutu.

Pirmojo pasaulinio karo metais kariuomenė vis dar blogai buvo aprūpinama vandeniu. Didelė įvairių gyventojų grupių migracija (kariuomenės papildymai, belaisviai, pabėgėliai) sudarė geras sąlygas infekcinėms ligoms plisti. Todėl kova su infekcinėmis ligomis buvo vienas iš svarbiausių medikų uždavinių pirmojo pasaulinio karo metais.

Raudonoji Armija paveldėjo iš ikirevoliucinės kariuomenės blogai organizuotą sanitarinę tarnybą su visai netinkama manevriniam karui medicinine-sanitarine technika. Dėl neišvengiamo kontakto su gyventojais, išlaisvinant baltųjų armijos užimtas teritorijas, padidėjo infekcinių susirgimų, ypač dėmėtąja šiltine, skaičius. Kariuomenės sanitariniam stoviui pagerinti ir sergamumui infekcinėmis ligomis sumažinti, taip pat karių sanitarinės kultūros lygiui pakelti Raudonosios kariuomenės sanitarinei tarnybai teko panaudoti visas priemones ir parodyti didelį herojiškumą.

Tarybinės kariuomenės karo gydytojai šiuos uždavinius sprendė tokiu būdu: 1) naujokus imdavo tik fiziškai sveikus; 2) komplektuodami atskiras kariuomenės rūšis, vadovavosi karių fizinio išsivystymo bei sveikatos stovio rodikliais; 3) išnagrinėjo darbo sąlygų higieną kariuomenėje; 4) pagerino karių materialines-buitines sąlygas (sutvarkė kareivines, stovyklas, įvedė racionalų maitinimą, nustatė patogią aprangą ir ginklų konstrukciją; 5) nuolat ugdė karių sanitarinę kultūrą.

Didelis karių manevriškumas, sudėtinga karinė technika reikalavo iš pagrindų peržiūrėti ir karių apkrovimo normas, ypač žygio bei treniruotės metu. Reikėjo nustatyti tą minimalų kario apkrovimą, kad jo darbas būtų našiausias. Šių klausimų studijavimas taip išsiplėtė, kad net buvo sukurtos atskiros karo higienos šakos, pavyzdžiui, aviacijos higiena, jūrų higiena ir kt.

Tarybiniu laikotarpiu karo higieną toliau vystė tokie garsūs mokslininkai higienistai, kaip N. Semaška, Z. Solovjovas, A. Sisinas, F. Krotkovas ir eilė kitų. Didelę įtaką karo higienai vystytis turėjo fiziologų I. Pavlovo ir I. Sečenovo darbai. I. Pavlovo mokslas apie organizmo ryšį su jį supančia aplinka tapo higienos mokslo pagrindu.

Didysis Tėvynės karas (1941—1945 m.) iškėlė eilę naujų problemų ir pareikalavo skubiai, teisingai ir moksliškai jas

išspręsti. Karo eigoje atsirado reikalas sukurti ne tik fronto, bet ir užnugario sanitarinę tarnybą. Iš pagrindų buvo pakeista medicininės-sanitarinės tarnybos struktūra, buvo sukurta speciali Raudonosios Armijos Vyriausioji sanitarinė valdyba bei frontų ir armijų sanitarinės-priešepideminės valdybos. Kiekviena armija turėjo savo maitinimo ir vandens aprūpinimo sanitarinius inspektorius. Divizijose šias funkcijas vykdė divizijos sanitarinės tarnybos viršininkas ir medicinos sanitarijos bataliono vadas, pulkuose — pulko vyriausiasis gydytojas, batalionuose — sanitarinio būrio vadas. Jų pareiga buvo spręsti visus mitybos, vandens aprūpinimo, kariuomenės apgyvendinimo higienos, asmens higienos ir kitus klausimus. Vykdant sanitarines-priešepidemines priemones kariuomenėje, dalyvaudavo ir frontų sanitarinės-epidemiologinės laboratorijos bei armijų sanitariniai-epidemiologiniai būriai.

Pokario metais išrastos naujos masinio žmonių naikinimo priemonės (branduolinis, bakteriologinis ir cheminis ginklai). Ryšium su tuo karo higienai iškilo naujų uždavinių: radiologinė, bakteriologinė ir cheminė kontrolės, vandens bei maisto produktų apvalymas bei dezaktyvavimas, žmonių bei jų daiktų sanitarinio apvalymo organizavimas, priešo panaudotų branduolinio, cheminio bei bakteriologinio ginklų veikimo pasekmių higieniškas pašalinimas.

Ypač svarbu, kad higienistai dalyvautų, nustatant bei likviduojant oro, vandens ir dirvožemio, maisto produktų atsargų, kariuomenės apgyvendinimo vietų bei kitų daiktų radioaktyvųjį užteršimą.

KARIUOMENĖS KOMPLEKTAVIMAS

Karių fizinio išsivystymo medicininė kontrolė. Tai sistemingas karių fizinio stovio sekimas. Jis prasideda nuo naujoko priėmimo ir tęsiasi, iki užbaigiant jam karinę tarnybą. Į medicininę kontrolę įeina: a) antropometrija, gautų duomenų analizė bei apibendrinimas; b) fiziškai silpniau išsivysčiusių asmenų išaiškinimas karo metu ir sudarymas iš jų atskirų komandų, taikant joms atskirą režimą; c) nuolatinis karių energijos balanso sekimas (ar karių maistinė-

energetinė vertė atitinka jų fizinį krūvį); d) nuolatinė karių užsiėmimų kontrolė, koreguojant jų tvarkaraščius.

Buvo pasiūlyta eilė įvairių formulių ir indeksų, pagal kuriuos buvo vertinamas karių fizinis išsivystymas. Tačiau šie indeksai ir formulės praktikoje pasirodė ne visai tinkami. Kiek daugiau taikoma klasikinė Broka formulė (ūgis cm — 100 = svoris kg). Pastaraisiais metais Tarybų Sąjungoje atlikti didelio karių skaičiaus antropometriniai tyrimai parodė, kad ir ši formulė ne visai tinkama, ypač jaunesnio amžiaus žmonėms. Todėl, tiriant 20—25 metų amžiaus žmonių fizinį išsivystymą, taikoma Broka formulė su pataisa, būtent: ūgis cm — 100. Iš gautos sumos atėmus 10%, gaunamas svoris kg. Pavyzdžiui, ūgis 172 cm — 100 = 72; 72— 10% (tai yra 7,2) = 64,8 kg.

Išanalizavus daugelio žmonių fizinio išsivystymo, sergamumo bei mirštamumo statistinius duomenis, nustatyta, kad žmonės, turintieji didesnį svorį, negu reikia, žymiai dažniau serga ir anksčiau miršta, negu liesesnieji. Be to, jie būna mažiau patenkinti savo sveikata. Todėl tarybinėje kariuomenėje kreipiamas didelis dėmesys į kareivių ir karininkų, ypač vyresnio amžiaus, svorį. Per didelio svorio kareiviams ir jaunesniesiems karininkams skiriamas didesnis fizinis krūvis, o maisto racionas nemažinamas. Todėl labai svarbu, kad kariuomenės gydytojas aktyviai dalyvautų, sudarant kariams užsiėmimų tvarkaraščius. Iš laikino karių svorio padidėjimo ar sumažėjimo ne visada galima daryti gilesnes išvadas. Reikia nuodugniai ištirti svorio kitimo priežastis. Žiemą, kai kareiviai daugiau būna kareivinėse, jų svoris esti didesnis, o vasarą, ypač karinėje stovykloje, svoris sumažėja, nors kiti fizinio išsivystymo rodikliai bei bendras sveikatos stovis žymiai pagerėja. Pirmais tarnybos metais kariai būna didesnio svorio, negu sekančiais metais; dažnai per pirmus metus padidėja ir jų ūgis. Kariuomenės gydytojams tenka nuolat sekti karių energijos balansą. Tuo tikslu chronometru nustatomas karių per dieną dirbtas darbas ir iš specialių lentelių apskaičiuojama, kiek per parą išeikvota energijos. Taip pat tiriamas kario raciono kaloringumas. Atliekant šiuos skaičiavimus, būtina kreipti dėmesį į kiekvieno kario individualius ypatumus ir į kariuomenės rūšį, kurioje jis tarnauja.

Labai svarbu, kad antropometriniai matavimai būtų atliekami tuo pačiu metodu ir gerai prityrusio gydytojo. Matavimus reikia atlikti rytą (tarp 9 ir 13 val.), griežtai laikantis Tarybų Sąjungoje unifikuotos metodikos. Gauti duomenys turi būti statistiškai apdorojami kuo greičiau, užbaigus darbą.

Antropometriją sudaro šie pagrindiniai elementai.

1. Morfologinių požymių nustatymas: a) ūgio matavimas (stovint ir sėdint) metaline arba medine ūgio matuokle; b) svorio nustatymas specialiomis svarstyklėmis (be svarsčių); c) krūtinės apimties matavimas (pilno oro įkvėpimo ir iškvėpimo metu, siekiant nustatyti krūtinės ląstos ekskursiją) paprasta rulete; d) pilvo apimties matavimas; e) žasto apimties ir ilgio matavimas; f) šlaunies ir blauzdos apimties ir ilgio matavimas; g) pėdos ir pėdos pakilimo matavimas. Paskutiniai keturi matavimai (d-g) gali būti atliekami taip pat paprasta rulete. Šie duomenys reikalingi ne tik fizinio išsivystymo būklei nustatyti, bet ir parenkant kariams drabužių bei avalynės dydį.

2. Funkcinių požymių nustatymas: a) plaučių tūrio nustatymas spirometru; b) rankų raumenų jėgos (dešinės ir kairės rankų atskirai) nustatymas dinamometru; c) liemens raumenų jėgos nustatymas specialiu prietaisu stanomometru (stanomometrija).

3. Bendras tiriamojo apžiūrėjimas — somatoskopija, kurios metu nustatomas odos turgoras, poodinės ląstelienos išsivystymas, raumenų bei krūtinės ląstos forma ir kūno laikysena.

Atlikus antropometrinius matavimus, karius turi nuodugniai apžiūrėti siaurų specialybių gydytojai ir įvertinti jų klausą, regėjimą, nervų sistemą ir kt. Tik po to bendrai įvertinamas kario fizinio išsivystymo bei sveikatos stovis ir nusprendžiama, ar jis tinka karinei tarnybai, o jei tinka, tai į kurią kariuomenės rūšį (pėstininkus, artileristus, tankistus, lakūnus, jūreivius).

Geras ir teisingas karių parinkimas į atskiras kariuomenės rūšis labai svarbus, norint išauklėti sveiką, fiziškai patvarų karį.

Parinkimas prasideda naujokų priėmimo punkte ir baigiasi naujokų priėmimo komisijoje.

Po to, kai naujokas pripažįstamas tinkamu karinei tarnybai ir nukreipiamas į karinį dalinį, jam suteikiamos dviejų savaičių atostogos. Atostogoms pasibaigus, jis atvyksta į naujokų surinkimo punktą. Naujokų surinkimo punkte prasideda pirmas priešepideminio ir sanitarinio darbo etapas kariuomenėje. Čia naujokai apžiūrimi, išmaudomi, jiems nukerpami plaukai, dezinfekuojami rūbai ir ruošiamas transportas jiems pervežti į karinį dalinį. Medicininius ir sanitarinius patarnavimus naujokams jų surinkimo punktuose ir kelionės į dalinį metu atlieka sveikatos apsaugos organai.

Taikos metu naujokai pervežami keleiviniais traukiniais. Tik karo metu leidžiama juos vežti prekiniuose vagonuose.

Prieš išvykstančius į kelionę naujokus turi apžiūrėti gydytojai ir išaiškinti, ar nėra jų tarpe sergančių infekcinėmis ligomis. Jie vėl turi išsimaudyti sanitarinėje pirtyje-švarykloje, o reikalui esant, jiems atliekami atitinkami profilaktiniai skiepijimai.

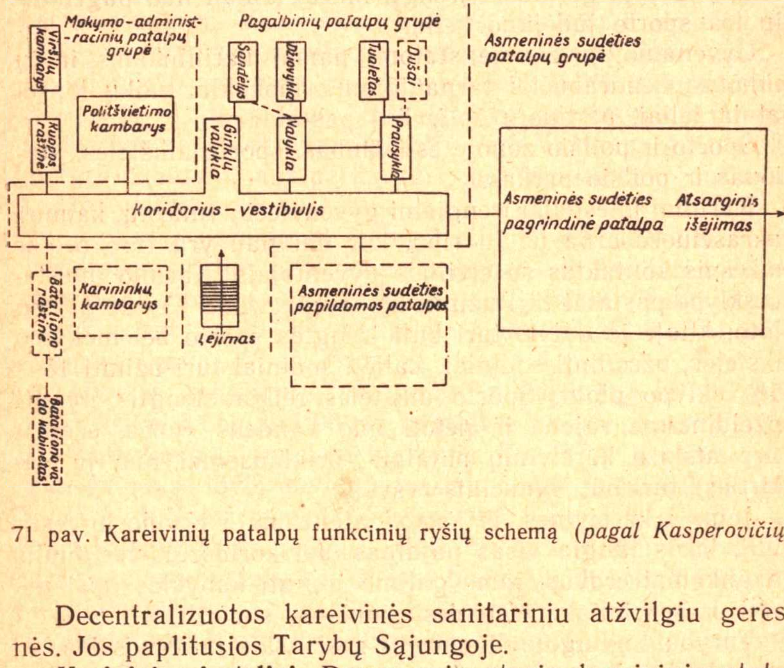
Kelyje medicinos darbuotojai kasdien turi lankyti kiekvieną vagoną, tikrinti karių sanitarinį stovį, žiūrėti, ar neatsirado naujokams utėlių, ar nėra sergančių, o jei yra, tai juos apžiūrėti. Lengvai sergančius perkelti į vagoną-izoliatorių ir ten juos gydyti. Medicinos darbuotojams padeda vagonų vyresnieji ir karininkai-palydovai. Sunkiai susirgusius, ypač įtariant infekcinę ligą, reikia hospitalizuoti. Vagonams, iš kurių buvo hospitalizuotas infekcinis ligonis, uždedamas karantinas.

Vykstant ešalonui per teritoriją, užkrėstą radioaktyviomis ir cheminėmis medžiagomis, turi būti imamasi visų apsaugos nuo jų priemonių: uždaromi vagonų langai ir durys, o reikalui esant, panaudojamos dujokaukės ir kitos apsaugos priemonės.

Atvykus ešalonui į karinį dalinį, naujokai vėl apšvarinami ir, jei kelyje niekas nesirgo infekcinėmis ligomis, apgyvendinami karantino patalpose 5—6 dienoms, o jei kas nors iš jų sirgo infekcine liga — 14-kai dienų. Po karantino atliekami karių antropometriniai matavimai, nuodugnus medicininis apžiūrėjimas ir reikalingi skiepijimai. Tik po to naujokai nukreipiami į karinę dalį karinei tarnybai atlikti.

Panašios medicininės ir sanitarinės priemonės taikomos ir pervežant kariuomenę vandens transportu.

Kareivinės būna dvejopos: centralizuotos, dažnai vadinamos linijinėmis, ir decentralizuotos (batalioninės kareivinės). Centralizuotos kareivinės yra viename pastate. Jose apgyvendinamas visas pulkas. Decentralizuotas kareivines dažniausiai sudaro vieno arba dviejų aukštų paviljono tipo pastatai. Kiekviename iš jų gyvena viena kuopa.



71 pav. Kareivinių patalpų funkcinių ryšių schemą (*pagal Kasperovičių*)

Decentralizuotos kareivinės sanitariniu atžvilgiu geresnės. Jos paplitusios Tarybų Sąjungoje.

Kariniai miesteliai. Daugumoje atvejų kareivinės statomos karinių miestelių pavidalo. Kariniu miesteliu vadinamas pastatų bei įrengimų kompleksas, išdėstytas viename žemės sklype, kuriame apgyvendinami kareiviai, puskarininkiai, karininkai bei Tarybinės Armijos tarnautojai.

Kariniame miestelyje skiriamos 6 zonos: 1) kareivinių ir mokymo, 2) karinės technikos, 3) ūkio, 4) sandėlių, 5) gyvenamoji, 6) sporto ir poilsio.

Kareivinių ir mokymo zona yra pagrindinė ir esti karinio miestelio centre. Šioje zonoje yra štabas, mokomieji

korpusai, kareivinės su aikštelėmis kariuomenei išrikiuoti, virtuvės ir valgyklos, medicinos punktai, sargybinių patalpos. Karinės technikos, ūkio ir sandėlių zonos labai susiję su pirma zona ir turi būti išdėstomos kaip galint arčiau prie jos.

Mokomieji laukai su aikštelėmis užsiėmimams bei treniruotėms turi būti už karinio miestelio ribų. Pageidautina, kad ūkinę zoną nuo kitų skirtų žalia apsauginė juosta. Medicinos punktą geriausia įrengti miške, toliau nuo pagrindinių transporto judėjimo kelių.

Gyvenamojoje zonoje statomi namai karininkams ir jų šeimoms, bendrabučiai tarnautojams, mokykla, vaikų lopšeliai-darželiai, parduotuvės ir kiti pastatai.

Sporto ir poilsio zonoje esti klubas, sporto aikštelės, stadionas ir poilsio parkas.

Kariniai miesteliai įrengiami gyvenviečių (miestų, kaimų) pakraščiuose arba už jų ribų, kur daugiau yra tyro oro ir mažesnis kontaktas su civiliais gyventojais. Karinio miestelio sklype pastatai turi užimti ne daugiau kaip 15—20% viso ploto; kitoje jo dalyje turi būti įrengtos sporto bei mokymo aikštelės, užsodinti sodiniai. Žalieji sodiniai turi užimti 15—35% sklypo ploto. Sporto aikšteles reikia stengtis įrengti apželdintame rajone ir netoli nuo vandens (upės, ežero). Tarp atskirų kareivinių patalpų (priklausomai nuo jų paskirties) turi būti funkcinis ryšys.

Įėjus į kareivines, iš karto patenkama į koridorių-vestibiulį, kuris jungia visas patalpas. Jei koridorius-vestibiulis pakankamai erdvus, jame galima įrengti kabyklas apsiaustams ir specialias piramides ginklams sudėti.

Tarybų Sąjungoje šiuo metu geriausios laikomos b a t a l i o n i n ė s k a r e i v i n ė s, kuriose galima apgyvendinti kuopą, kaip atskirą karinį padalinį. Pagal TSRS Ginkluotųjų Pajėgų vidaus tarnybos statutą vienai kuopai reikia šios paskirties patalpų: 1) mokymosi ir administracijos patalpos, 2) patalpos kuopos kariams, 3) pagalbinių patalpų. Joms priklauso kambarys-klasė politiniam-masiniam darbui, miegamieji kambariai, raštinė, ginklų valymo ir laikymo kambarys, kuopos ir kareivių daiktų saugojimo kambarys, prausykla, rūkomasis ir avalynės valymo kambarys, buitinio aptarnavimo, drabužių ir avalynės džiovinimo kambariai.

Miegamuosiuose lovos turi būti sustatomos 50—80 cm nuotoliu viena nuo kitos. Prie kiekvienos lovos arba dviem lovoms turi būti viena spintelė. Pagal Vidaus tarnybos statutą miegamuosiuose kambariuose turi būti ne mažiau kaip 4 m^2 ploto ir 9—12 m^3 patalpos kiekvienam žmogui. Esant geram patalpų vėdinimui, ypač jei yra tiekiamoji-ištraukiamoji vėdinimo sistema, tyro oro patalpose pilnai pakanka.

Sanitarinis mazgas. Kiekviena kuopa privalo turėti prausyklą, kambarį rūkymui, avalynės ir drabužių valymui bei džiovinimui. Visos šios patalpos, taip pat ir išvietės, sudaro vadinamąjį sanitarinį mazgą. Prausyklose čiaupai įrengiami 70 cm nuotolyje vienas nuo kito, planuojant vieną čiaupą 5—7 asmenims. Pageidautina prausykloje įrengti specialias vonias kojoms plauti. Prie virtuvių, duonos kepyklų, dirbtuvių, autoparkų turi būti įrengiami dušai su karštu vandeniu.

Autams, veltiniams ir drabužiams džiovinti turi būti įruoštos specialios džiovinimo kameros, kuriose turi būti termometrai temperatūrai kameros viduje sekti. Autai džiovinami, esant 50—55° C, veltiniai ir drabužiai — esant 45° C temperatūrai.

Išvietės įrengiamos, planuojant vieną tašką 12—16 žmonių. Taškai įrengiami 90 cm nuotolyje vienas nuo kito ir atitveriami neaukštomis pertvaromis. Pisuarus geriausia daryti grindyse lovio pavidalo, o sienas prie jų iki 1,2 m aukščio iškloti glazūruotomis plytelėmis.

Lauko išvietes reikia statyti ne arčiau kaip 75 m nuo gyvenamųjų pastatų bei maisto bloko; jų duobės turi nepraleisti vandens.

Patalpos. Kareivinių lubos ir sienos turi būti tinkuotos. Apatinė sienų dalis 1,5 m aukščio nuo grindų dažoma šviesiais aliejiniais dažais. Patalpos turi būti remontuojamos vieną kartą per metus. Kareivinių grindys turi būti sandarios, lygios, nepraleisti šilumos, garso ir dujų. Be to, jos turi būti atsparios vandeniui, kad jas būtų galima valyti drėgnu būdu. Visus šiuos reikalavimus geriausiai atitinka medinės grindys. Asfalto grindys kareivinėse nepageidautinos.

Kareivinių baldai turi būti paprasti, bet stiprūs. Dažniausiai visos kareivinės įrengiamos vienodai, tipiškai:

miegamuosiuose — geležinės lovos, staliukai prie lovų, taburetės, stalai, veidrodis, spiaudyklės ir termometrai, koridoriuose — geriamieji fontanėliai arba užrakinamas virinto vandens indas, kuriame vanduo turi būti kasdien keičiamas. Patalpos valomos kasdien, o vieną kartą per savaitę atliekamas pagrindinis apšvarinimas, kurio metu būtinai išvėdinama patalynė. Karių patalynę sudaro antklodė, dvi paklodės, pagalvė su užvalkalu ir čiužinys. Baltiniai skalbiami tik skalbyklose arba kitose tam tikslui pritaikytose patalpose. Kareivinėse skalbti draudžiama.

Apšvietimas. Labai svarbu, kad kareivinių patalpos būtų gerai apšviestos. Dirbtiniam apšvietimui kareivinėse naudojama elektros šviesa (43 lent.).

43 lentelė

Kareivinių dirbtinio apšvietimo normos *(pagal F. Krotkovą)*

Patalpų pavadinimas arba jų paskirtis	Apšvietimas (*lx*)	
	darbo vietoje	patalpoje
Štabo kambariai	300	100
Politšvietimo kambariai ir klasės	150	75
Miegamieji	—	50
Prausyklos ir dušai	—	100
Sanitariniai taškai (išvietės)	—	50

Jei apšvietimui naudojamos žibalinės lempos, tai apšvietimo intensyvumas nustatomas žvakėmis. Vietoj vienos kilovatvalandės elektros energijos šiuo atveju duodami 3 l žibalo.

Kareivinėse turi būti darbo ir budintis apšvietimas. Gyvenamųjų patalpų koridoriuose, laiptuose nakties metu paliekamas tik budintis apšvietimas.

Vėdinimas. Kareivinių patalpas vėdina budintieji. Miegamieji turi būti vėdinami rytais atsikėlus ir vakarais prieš miegą, klasės — pertraukų metu. Laikoma, kad normaliai patalpos išsivėdina tada, jei 40—50 m^2 grindų ploto esti įrengta bent viena viršulangė. Vėdinti reikia 20—30 min., sudarant skersvėjį.

Efektyvesnė esti dirbtinė ventiliacija. Ji naudojama tais atvejais, kai reikia padažninti oro pasikeitimą.

Vandens garams, tabako dūmams ir iš virtuvės sklindantiems kvapams pašalinti rūkymo kambariuose, džiovyklose ir virtuvėse įrengiami galingi ventiliatoriai, kurie praretina orą ir tuo pačiu geriau ištraukia orą iš gretimų patalpų.

Kultūrinės paskirties pastatuose, taip pat virtuvėse, valgyklose, ligoninėse įrengiama tiekiamoji-ištraukiamoji ventiliacija, kuri patalpai tiekia pašildytą bei apvalytą ir pašalina iš jos nešvarų orą. Tiekiamo oro kokybė priklauso nuo jo paėmimo vietos ir valymo sistemos.

Gyvenamųjų patalpų, klasių, valgyklų ir virtuvių, gydymo-profilaktikos įstaigų, klubų šildymas bei vėdinimas turi atitikti tam tikrus higieninius reikalavimus.

Šildymas. Kareivinių šildymas turi būti planuojamas, atsižvelgiant į patalpų dydį ir klimatą. Kariniuose miesteliuose gali būti įrengiamas ir vietinis, ir centrinis šildymas. Kareivinių gyvenamose patalpose oro temperatūra turi būti 18, klasėse — 15—16, klubuose — 14° C.

Esant krosniniam šildymui, kūrenama rytais arba vakarais, bet ne vėliau, kaip 20 val. Esant dideliems šalčiams, krosnys gali būti kūrenamos du kartus per parą.

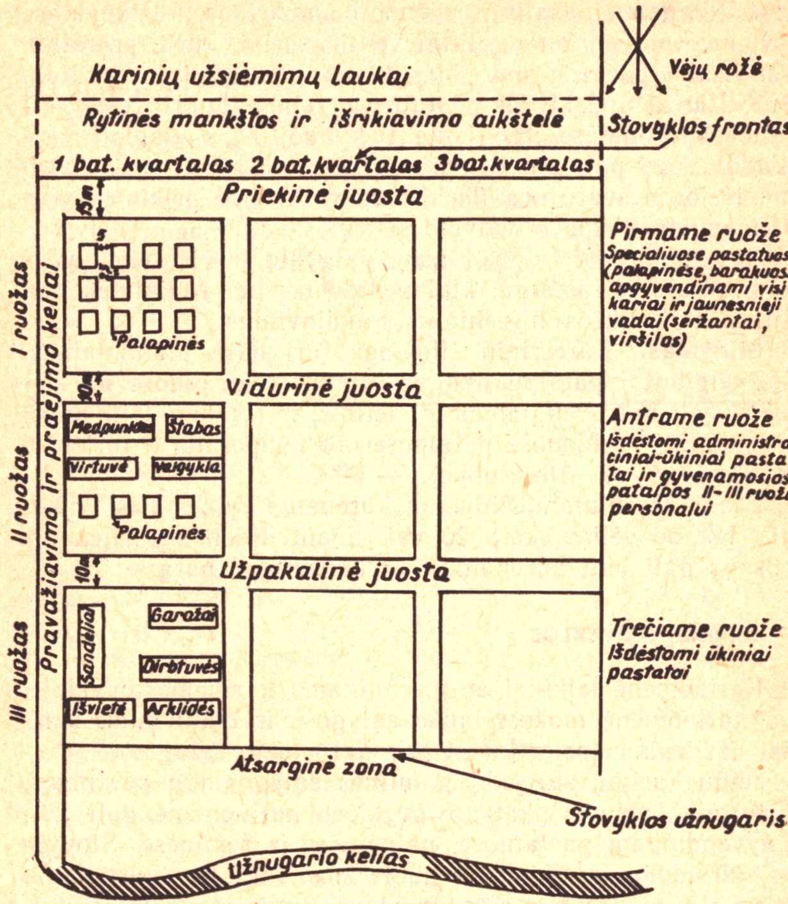
KARINĖS STOVYKLOS

Kariuomenė laikinai apgyvendinama karinėje stovykloje. Čia kariuomenė mokosi lauko sąlygose ir tokiu būdu kariniai užsiėmimai priartinami prie karo meto sąlygų.

Jeigu karinių stovyklų gamtinės sąlygos yra palankios, sustiprėja karių sveikata. Stovyklose kariuomenė gali būti apgyvendinama pastatuose, palapinėse ir žeminėse. Stovyklos skirstomos į laikinas ir nuolatines. Pagal paskirtį būna *žygio* ir *mokymo stovyklos*. Žygio stovyklos pritaikytos trumpalaikiui kariuomenės apgyvendinimui: dienojimui, nakvynei. Mokymo stovyklose kariuomenė dažniausiai apgyvendinama ilgesnį laiką (2—6 mėn. ir ilgiau) kariniam parengimui.

Nežiūrint to, kad, būnant stovyklose, karių darbo krūvis padidėja, bet jų fizinio išsivystymo rodikliai bei sveikatos stovis žymiai pagerėja.

Vietos stovyklai parinkimas ir išplanavimas. Parenkant karinei stovyklai vietą, pirmiausia reikia žiūrėti, kad apylinkė būtų tinkama epidemiologiniu bei higieniniu atžvilgiu.



72 pav. Karinės stovyklos išplanavimo schema

Vienam žmogui skiriama ne mažiau kaip 100 m² teritorijos. Svarbu aprūpinti stovyklą tinkamu geriamuoju vandeniu. Todėl, įrengiant stovyklas, būtina laikytis šių taisyklių.

1. Stovykla turi turėti kietą ir sausą gruntą; vietovės nuolydis turi eiti nuo stovyklos fronto į užnugarį. Stovykla

turi būti arti upės arba ežero, netoli nuo geležinkelio stoties ir nuo gero plento.

2. Nustatant stovyklos fronto pusę, reikia kreipti dėmesį į vyraujančių vėjų kryptį (vėjų rožę). Stovyklos fronto neturi kirsti dideli keliai, frontas nuo jų turi būti ne arčiau kaip 40—50 m.

3. Stovyklos planuojamos linijine tvarka. Išilginės ir skersinės juostos suskirsto stovyklą į ruožus ir zonas (kvartalus). Lygiagrečiai frontui stovykla dalijama į 3 juostas: priekinę, vidurinę ir užpakalinę. Priekinės juostos plotis 15 m, vidurinės ir užpakalinės juostų — po 10—12 m. Nuotoliai tarp juostų priklauso nuo palapinių ir kitų įrengimų išdėstymo, bet vidutiniškai jie būna apie 80—200 m. 150—200 m nuotolyje nuo užpakalinės juostos įrengiamas užnugario kelias. Tarpai tarp juostų ir tarp užnugario kelio vadinami ruožais, kurių yra trys. Statmena fronto linija stovyklą dalija į zonas (kvartalus), kurios vadinamos pagal pirmame ruože apgyvendintus karinius dalinius, pavyzdžiui, penktos kuopos zona, antro bataliono arba trečio diviziono zona.

Pirmame ruože (tarp priekinės ir vidurinės juostų) palapinėse, barakuose apgyvendinami kariai.

Antrame ruože (tarp vidurinės ir užpakalinės juostų) įkuriama sanitarinė dalis, karinio dalinio štabas, virtuvė, valgykla ir čia pat įrengiamos gyvenamosios patalpos minėtų dalinių žmonėms.

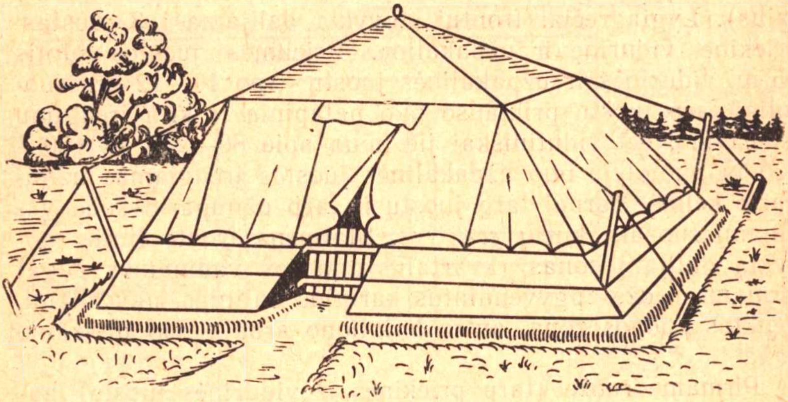
Trečiame ruože (tarp užpakalinės juostos ir užnugario kelio) įrengiama ūkio dalis (garažai, dirbtuvės, sandėliai, išvietės). Kariuomenės sandėliai įrengiami už stovyklos ribų.

Visose juostose turi būti įrengiami grioveliai vandeniui nutekėti. Juostų pakraščių teritorija turi būti apželdinta (krūmais, vaismedžiais).

Kultūros-švietimo darbui įrengiamos specialios aikštelės (0,6 m² ploto vienam asmeniui). Sporto aikštelės turi būti įrengtos priekyje pirmosios juostos. Už stovyklos ribų įrengiamas klubas su atvira scena.

Stovyklų palapinės ir kitos gyvenamosios patalpos. Tarybinėje Armijoje palapinės laikomos pagrindine gyvenamąja patalpa, nors barakai sanitariniu atžvilgiu yra geresni.

Palapinės dažniausiai statomos ant specialiai paruoštų medinių sistemų. Jų grindys turi būti 10—15 cm pakeltos nuo žėmės, kad lietaus vanduo nepatektų į palapinę. Guoliai (lovos) palapinėse turi būti 40—50 cm pakelti nuo grindų. Geresniam vėdinimui, ypač vasaros metu, tarp palapinių turi būti išlaikomi tam tikri atstumai: lygiagrečiai frontui — po 2,5 m, ir toliau nuo fronto — po 5 metrus.



73 pav. Ant nuožulnaus pagrindo pastatyta palapinė

Karininkai apgyvendinami už stovyklos ribų palapinėse po 2—3 asmenis.

Stovyklos valymas. Vienas svarbiausių klausimų yra stovyklos valymas (nešvarumų ir atliekų surinkimas, jų pašalinimas ir apdorojimas). Jei stovykloje nėra kanalizacijos, trečiame ruože statomos lauko išvietės. Išviečių duobė turi būti cementuota ir su sandariu dangčiu. Išvietės turi būti gerai apšviestos ir gerai vėdinamos. Kiekviena kuopa turi turėti atskirą 20 m^2 ploto išvietę. 25 žmonėms įrengiama po vieną tašką. Duobių dydis planuojamas pagal šią normą: 200 kg skystų bei tirštų nešvarumų vienam žmogui per visą stovyklavimo laikotarpį. Išvietės turi būti 200—250 m nuo gyvenamųjų patalpų.

Virtuvės atliekos renkamos į specialius konteinerius ir nuolat išvežamos, o konteineriai dezinfekuojami. Surinktos maisto atliekos gali būti panaudojamos gyvuliams šerti.

Nuleidžiamieji vandenys iš virtuvių, pirčių, skalbyklų specialiais vamzdžiais nuvedami už stovyklos ribų, kur jie apvalomi ir dezinfekuojami (chlorkalkėmis), o po to nuleidžiami į arčiausiai esantį atvirą vandens baseiną. Nuleidžiamiesiems vandenims chloruoti naudojama 400—500 mg chloro 1 l vandens.

Sausos šiukšlės gali būti surenkamos į krūvas, išvežamos ir sudeginamos už stovyklos ribų.

Sanitariniu atžvilgiu didelę reikšmę turi takelių išbarstymas smėliu, žvyru (3 cm storio sluoksniu), aikštelių palaistymas vandeniu vasaros metu.

Medicinos ir sanitarijos tarnyba į stovyklavimo vietą atvyksta 1—2 mėn. anksčiau, negu kariuomenė. Medicinos darbuotojų grupė ištiria stovyklos vietą ir atlieka visus paruošiamuosius darbus. Stovyklos medicinos tarnybai vadovauja sanitarinės tarnybos viršininkas.

KARIUOMENĖS APGYVENDINIMAS LAUKE

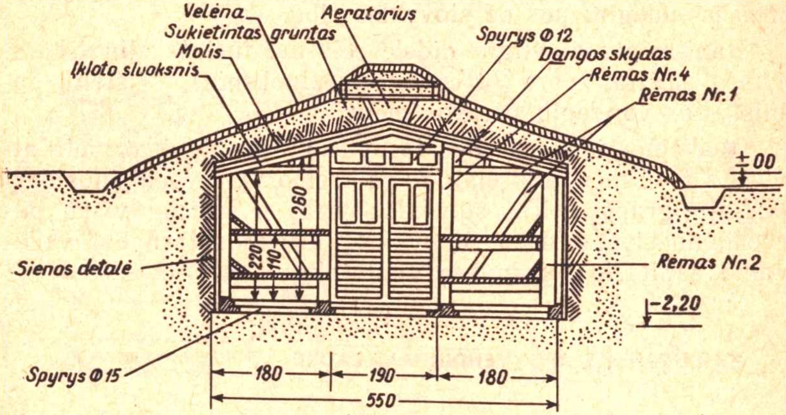
Taikos metu kariuomenė apmokymo, manevrų arba žygio metu nakvynei ar 1—2 parų poilsiui apgyvendinama lauke.

Karo metu, atsižvelgiant į metų laiką, oro sąlygas, karinius reikalavimus, kariuomenė gali būti laikinai apgyvendinama gyvenvietėse (butuose), laikinuose lauko įrenginiuose (palapinėse, žeminėse) arba mišriu būdu (dalis kariuomenės apgyvendinama butuose ir dalis — lauko sąlygose). Kariuomenės apgyvendinimas mišriu būdu vasaros metu sanitariniu atžvilgiu yra geresnis, nes išvengiama kontakto su civiliais gyventojais, tyresnis oras ir kt.

Perkeliant kariuomenę iš vienos vietos į kitą, būtina atlikti naujos vietovės sanitarinę-epidemiologinę žvalgybą, sanitarinį-topografinį vietovės aprašymą, išaiškinti epidemiologinę padėtį, vandens šaltinių stovį ir išspręsti eilę kitų svarbių klausimų. Sanitarinę-epidemiologinę žvalgybą turi atlikti gydytojas ir tik išimtiniais atvejais — felčeris.

Laikino tipo gyvenamieji įrenginiai. Laikino tipo gyvenamųjų įrenginių parinkimas priklauso nuo metų laiko, oro sąlygų, poilsio trukmės ir statybinių medžiagų buvimo.

Dažniausiai naudojamos palapinės ir žeminės. Tarybinė kariuomenė aprūpinta specialiomis unifikuotomis palapinėmis (UST) ir barako tipo palapinėmis (USB), kuriose galima gyventi ir žiemos metu, nes abiejų tipų palapinės turi specialius šildymo įrenginius. Šios palapinės naudojamos ir sužeistiesiems, ir ligoniams hospitalizuoti.



74 pav. Žeminės schema

Žeminės. Žeminė gerai apsaugo žmones nuo nepalankių meteorologinių sąlygų, ypač žiemos metu. Didžiojo Tėvynės karo metais žeminėse ne tik buvo apgyvendinama reguliarioji kariuomenė, bet jose buvo įrengiamos karo lauko ligoninės, medicinos punktai, štabai, pirtys, skalbyklos. Žeminės, ypač jei jos įkastos pakankamai giliai (2,2 m nuo žemės paviršiaus), apsaugo nuo atominių bombų sprogimo bangos.

Žeminės būna keturių tipų: gilios (2,2 m), pusiau gilios (1,6 m), atšlaitinės (įrengtos atšlaitėse) ir horizontinės (įrengtos virš žemės paviršiaus, ant uolų).

Žeminių kokybė priklauso nuo podirvio sudėties ir jo sausumo (podirvio vandenys turi būti ne aukščiau kaip 1,5—2 m nuo žemės paviršiaus). Žiemos metu geriausiai žemines įrengti miške, nes ten mažiau įšalusi žemė. Kad būtų galima apsisaugoti nuo atominio, bakteriologinio ar cheminio ginklo, žeminės turi būti hermetiškos.

Žeminės turi ir trūkumų, būtent: jose neretai būna blogas oras, didelė drėgmė, žymūs temperatūros svyravimai. Tinkamai įrengiant žemines, šiuos trūkumus galima pašalinti arba sumažinti. Iškasus duobę, ypač žiemos metu, pageidautina ją įšildyti, užkūrus laužą; grindys rekomenduojamos medinės (lentų, karčių). Vienam žmogui skiriama 2—3,5 m² ploto. Poilsiui daromi guoliai (narai) iš lentų, 40—50 cm aukščio nuo grindų. Guolių ilgis — 1,8—2 m. Žemines rekomenduojama daryti 15—32 žmonėms. Jos apšviečiamos dažniausiai karbidinėmis arba žibalinėmis lempomis.

Lauko apsauginių įrenginių higiena. Visi lauko apsauginiai įrenginiai turi pilnai apsaugoti žmones ir karo techniką nuo atominio, cheminio ir bakteriologinio ginklų.

Paprasčiausi lauko apsauginiai įrenginiai yra t r a n š ė j o s bei s u s i s i e k i m o e i g o s, plyšiai, nišos ir blindažai. Šie įrenginiai turi apsaugoti karius nuo priešo ugnies. Nuo atominio ginklo jie gali tik dalinai apsaugoti; jei, sprogus atominei bombai, žmogus bus tranšėjoje, jis gaus 15—20 kartų mažiau radiacijos, negu būdamas žemės paviršiuje. Tačiau šie įrenginiai visai neapsaugo nuo cheminio ir bakteriologinio ginklų. Todėl kiekvienas kareivis privalo turėti individualias apsaugos priemones. Šiek tiek geriau apsaugo nuo atominio ginklo šie įrenginiai tais atvejais, jei jie iš viršaus padengiami 40—50 cm storio žemių sluoksniu.

Blindažai geriau saugo ir nuo paprasto, ir nuo masinio žmonių naikinimo ginklų, nes jie perdengiami ne mažiau kaip 1 m storio žemių ir molio sluoksniu. Blindažai gali būti ir hermetiški. Tuo atveju į juos visai nepatenka nei radioaktyvių, nei cheminių medžiagų.

Labai svarbu, kad lauko apsauginiai įrenginiai nebūtų užteršiami. Lauko išvietėms šiais atvejais paprastai daromi 1 m ilgio, 0,3 m pločio ir 0,5—0,75 m gylio l a u k o g r i o v e l i a i, kurie įrengiami 10—50 m nuotolyje nuo l a u k o a p s a u g i n i ų į r e n g i n i ų. Jos pasiekiamos per susisiekimo eigas. Kiekvieniems 30—40 žmonių turi tekti 1 m griovelio (vienai pėstininkų kuopai užtenka dviejų griovelių).

Kariai, ilgai būdami apkasuose bei blindažuose, ypač netinkamai įrengtuose, dėl didelės drėgmės gali susirgti reumatu, peršalti, pradėti karščiuoti. Ypač pavojinga dažnai

pasitaikanti apkasų pėda. Kovojant su drėgme, reikia apkasus ir blindažus drenuoti, jų dugną iškloti kartelėmis arba žabais, sienas apkalti lentomis ir apkloti šiaudais.

Slėptuvės. Įvairių tipų slėptuvės yra hermetiškos ir turi filtruojamus ventiliacinius įrengimus. Taip įrengtoje slėptuvėje žmonės gali būti gana ilgą laiką be dujokaukių ir be apsauginių drabužių.

Pagal paskirtį slėptuvės gali būti bendros ir specialios. Bendrosios slėptuvės skiriamos kariams, specialiose — įrengiamos karo ligoninės, medicinos punktai ir kt. Slėptuvės būna lengvo ir sunkaus tipo. Tai priklauso nuo perdenginio sluoksnio storio; pirmųjų jis 1,5 m, antrųjų — 3 m. Radiacijos intensyvumas lengvo tipo slėptuvėse sumažėja 1000 kartų, o sunkaus tipo slėptuvėse — iki 100 000 kartų. Abiejų tipų slėptuvės turi būti visiškai hermetiškos ir turėti tiekiamąją ventiliaciją. Tokiu būdu patalpų viduje padidėja oro slėgis (ne mažiau kaip 3—5 mm vandens stulpo) ir neleidžia patekti iš išorės užterštam orui į slėptuvę. Oras iš lauko į patalpas patenka pro specialiai įrengtus filtrus, kurie sugeria kenksmingas žmogui oro priemaišas. Apsaugojimui nuo sprogimo bangos įrengiamos specialios apsauginės durys; įeinama į slėptuvę per du hermetiškus prieškambarius (su pertvaromis ir durimis).

Oro tiekimas į slėptuvę apskaičiuojamas pagal galimą CO_2 kiekio susikaupimą. Slėptuvėse vienam žmogui vidutiniškai tenka po 2,5—3 m^3 oro. Tokiais atvejais laikoma pakankamu tiekti 5 m^3 oro per valandą. Slėptuvės apkūrenamos įvairių konstrukcijų krosnimis su hermetiškomis durelėmis.

Leidžiama slėptuvės ore CO_2 koncentracija iki 2%. Todėl labai svarbu nuolat kontroliuoti CO_2 kiekį slėptuvių ore. Ilgiau jose žmonėms būnant, padaugėja ne tik CO_2, bet ir organinių junginių, ypač trimetilamino, taip pat aldehidų (formaldehido ir acetono). Dėl to slėptuvėse atsiranda nemalonus kvapas. Padaugėja ir vandens garų (iš iškvepiamo oro). Šios priemaišos taip pat neigiamai veikia žmogaus organizmą. Jų kiekį reikia nuolat kontroliuoti ir jas šalinti.

Žinant, kiek žmogus per valandą išskiria CO_2, galima apskaičiuoti, koks žmonių skaičius ir kaip ilgai galės būti atitinkamo dydžio slėptuvėje.

Mūšio lauko sanitarinis apvalymas tai užmuštųjų bei sužeistųjų, mirusių karo ligoninėse surinkimas ir laidojimas, taip pat sanitariniu atžvilgiu pavojingos medžiagos pašalinimas ir apdorojimas. Šį darbą atlieka specialios karių komandos, vadovaujamos medicinos darbuotojų. Pagrindiniai šių komandų uždaviniai yra surasti lavonus, juos užregistruoti ir palaidoti. Lavonai laidojami karių kapinėse arba atskiruose kapuose. Į laidojimo vietą lavonai atvežami specialiu karinių dalių transportu. Laidojant visada turi dalyvauti arba gydytojas, arba felčeris. Jie privalo: 1) apžiūrėti ir atpažinti visus užmuštuosius bei mirusiuosius; 2) patikrinti, ar visi laidojimo komandos nariai turi specdrabužius (kombinezonus, prijuostes, pirštines); 3) prižiūrėti, kad būtų sudeginamos visos pavojingos medžiagos (tvarsčiai, drabužių likučiai ir kt.) ir užkasami visi nešvarumai; 4) parinkti laidojimui sausą, lietaus metu neužtvindomą, saulėtą ir gerai vėdinamą vietą; 5) nustatyti kapinių dydį, jų gilumą bei kapo aukštį. Karių kapinėse leidžiama laidoti vieną ant kitos ne daugiau kaip dvi lavonų eiles ir ne daugiau kaip 3—4 eiles vieną šalia kitos (į plotį). Podirvio vandenys turi būti ne arčiau kaip 0,5 m iki duobės dugno, o nuo viršutinės lavonų eilės iki žemės paviršiaus atstumas turi būti ne mažesnis kaip 1,5 m. Tarpai tarp duobių turi būti po 30—40 m; kapo aukštis — ne mažiau kaip 0,5 m. Antkapis gali būti iš akmenų arba iš velėnų, svarbu, kad pro jį nepatektų į duobę vandens.

Užbaigus laidojimą, organizuoti dirbusiųjų ir transporto sanitarinį apšvarinimą; komandos nariai turi išsiprausti ir pasikeisti baltinius, transportą reikia išvalyti ir išdezinfekuoti.

Gydytojas arba felčeris turi apiforminti sanitarinius atlikto darbo dokumentus (žemėlapyje tiksliai nurodyti laidojimo vietą, smulkiai aprašyti laidojimą ir visas atliktas sanitarines priemones).

Priešo lavonai laidojami atskirai, bet taip pat laikantis visų sanitarijos taisyklių.

Karo ligoninėse mirusieji (nuo žaizdų ar dėl ligos) laidojami individualiuose kapuose, laikantis visų sanitarijos

taisyklių. Mirusieji nuo užkrečiamųjų ligų laidojami atskirose duobėse; prieš laidojant, lavonas suvyniojamas į paklodę ar kitą medžiagą, sumirkytą 5% chloramino arba lizolio, ar 10% chlorkalkių tirpalu. Ant sandariai padaryto karsto dugno pilama 2—3 cm storio chlorkalkių sluoksnis. Jei žmogus sirgo maru, jo lavoną būtina sudeginti.

Laidojimo komandos, laidojančios žuvusius nuo branduolinio ar cheminio ginklų, turi turėti specialius kostiumus, dujokaukes, specialią avalynę ir pirštines. Tokie lavonai pervežami maišuose iš tam tikros medžiagos. Užbaigus darbą, visa komanda ir transportas turi būti dezinfekuojami, degazuojami bei dezaktyvuojami, nuolatos atliekant jų dozimetrinę kontrolę.

VANDENS TIEKIMO ORGANIZAVIMAS

Be kitų priemonių, užtikrinančių kariuomenės kovingumą, labai svarbu taip pat teisingai organizuoti vandens tiekimą kariams.

Esant normaliam fiziniam krūviui ir vidutinei oro temperatūrai, karys per parą suvartoja apie 3 l vandens. Tačiau vanduo reikalingas dar ir maisto paruošimui, prausimuisi, maudymuisi, baltinių skalbimui. Skaičiuojant reikalingo vandens kiekį, minimali norma laikoma 15 l vandens vienam žmogui, o jei yra galimybė, ją reikia stengtis padidinti iki 25 l.

Ypač svarbu kariuomenę aprūpinti pakankamu kiekiu ir geros kokybės vandeniu branduolinio, cheminio bei bakteriologinio karo metu. Sprendžiant šį klausimą lauko sąlygomis, reikia surasti pakankamo pajėgumo vandens šaltinius, įvertinti jų vandens kokybę, organizuoti vandens valymą ir dezinfekavimą, o reikalui esant, ir degazavimą bei dezaktyvavimą. Kai vanduo jau tinkamas vartoti, medicinos darbuotojai turi nuolat kontroliuoti jo pervežimo bei laikymo sąlygas.

Kadangi lauko sąlygomis ne visuomet galima pasinaudoti laboratorijomis, dažnai vandens kokybę tenka nustatyti, remiantis tik vandens šaltinio topografija ir vandens organoleptiniu tyrimu. Po to vanduo būtinai dezinfekuoja-

mas. Už kariuomenės aprūpinimą vandeniu atsakingi karinių dalinių vadai. Medicinos darbuotojai turi aktyviai dalyvauti, organizuojant vandens tiekimą ir kontroliuojant jo kokybę.

Karo metu dažnai reikia organizuoti net specialią vandens tiekimo tarnybą, tai yra hidrotechninius batalionus, kurių uždavinys aprūpinti kariuomenę vandeniu. Pirmame pasauliniame kare kariaujančios šalys turėjo atskiras hidrotechnines komandas, o Didžiajame Tėvynės kare jau buvo suorganizuoti specialūs batalionai kiekvienoje armijoje.

Šiuo metu kariuomenėje būtinai turi būti specialus karinis dalinys, kuris kontroliuotų vandens užteršimą radioaktyviomis, cheminėmis medžiagomis bei mikrobais. Medicinos darbuotojai privalo dalyvauti, vykdant sanitarinę-epidemiologinę žvalgybą, kurios metu, be kitų uždavinių, parenkami ir vandens šaltiniai, nustatomas juose vandens kiekis ir kokybė, apskaičiuojamos vandens tiekimo normos.

Didžiojo Tėvynės karo metu kariuomenė dažniausiai vandeniu buvo aprūpinama iš šulinių (daugiau kaip 94% visos kariuomenės), ir kiekvienas karinis dalinys turėjo atskirus jam priskirtus šulinius.

Antrą vietą užėmė atviri vandens baseinai. Vandentiekiai praktiškai neturėjo reikšmės, nes priešas juos sunaikindavo. Kiekviena armija Didžiojo Tėvynės karo metu eksploatavo vidutiniškai apie 1000 šulinių. Šulinių vanduo dar ir tuo pranašesnis, kad dažniausiai jo nereikia valyti, nes gerai įrengtame ir sutvarkytame šulinyje vanduo geriau apsaugomas nuo užteršimo, taip pat ir nuo radioaktyvių, cheminių medžiagų bei bakterijų.

Panaudojus atominį, bakteriologinį ir cheminį ginklus, pirmiausia gali būti užterštas vanduo.

SANITARINĖ VANDENS ŠALTINIŲ ŽVALGYBA

Sanitarinės žvalgybos uždaviniai yra šie: a) sanitarinis vandens šaltinių apibūdinimas; b) sanitarinis-topografinis, epidemiologinis, radiologinis, cheminis vandens šaltinio ir jo aplinkos ištyrimas; c) vandens kokybės ir jo tinkamumo vartoti nustatymas; d) pasiūlymas pagrįstų ir efektyvių vandens nukenksminimo metodų.

Vandens šaltinio ištyrimas prasideda vietovės apžiūrėjimu ir vandens šaltinio užteršimo nustatymu. Reikia kreipti ypatingą dėmesį į objektus, kurie gali užteršti vandenį. Po to apžiūrimi vandens šaltiniai, nustatomas radioaktyvių ir cheminių medžiagų kiekis vandenyje. Jei randama šių medžiagų, toks vanduo uždraudžiamas vartoti, padarant atitinkamus užrašus. Vertinant vandens kokybę higieniniu požiūriu, būtina vadovautis radioaktyvių medžiagų leistinomis koncentracijomis vandenyje.

Vandens pavyzdžius laboratoriniam tyrimui reikia imti tik tada, kai juos galima tuoj pat išsiųsti į laboratoriją. Ilgai laikomo vandens pavyzdžio savybės pakinta, ir tyrimo duomenys gaunami netikslūs.

Vandens aprūpinimo punktai. Dažniausiai prie vandens šaltinių įrengiami specialūs vandens aprūpinimo punktai. Jie turi visus įrengimus ir rezervuarus, laboratoriją, indų plovimo aikštelę, aikštę transportui, specialias aikšteles vandeniui valyti, degazuoti ir dezaktyvuoti. Šie punktai gali būti įrengiami kuopose, batalionuose, pulkuose ir divizijose. Jie aprūpina vandeniu tik savo dalinį. Vandens aprūpinimo punktuose dažniausiai naudojami podirvio vandenys (artezinių šulinių gręžiniai), o jei jų nepakanka, kasami nauji šuliniai. Vandens aprūpinimo punktai turi būti aptverti ir gerai saugomi.

Vanduo dezinfekuojamas chloruojant. Dažnai vanduo perchloruojamas (dedant 10 mg chloro į 1 l vandens) ir dechloruojamas (hiposulfitu).

Vandens šaltinių apsauga. Karo metu kariuomenės išsidėstymo rajonuose vandens šaltiniai turi būti gerai apsaugoti nuo užteršimo radioaktyviomis, cheminėmis medžiagomis bei bakterijomis ir jų toksinais. Nustatomos vandens šaltinių apsauginės zonos, į kurias pašaliniams įeiti griežtai draudžiama. Išskiriami specialūs žmonės vandens šaltinių apsaugai, ir nuolat vykdoma vandens sanitarinė kontrolė. Nuolatinę vandens sanitarinę kontrolę atlieka armijų ir frontų sanitarinės-epidemiologinės laboratorijos.

Vandens laikymo ir pervežimo priemonės. Lauko sąlygose vanduo laikomas ir pervežamas specialiuose gumuotos medžiagos rezervuaruose arba metalinėse cisternose. Žiemos

metu vandens rezervuarai turi būti apšildomi arba juos reikia laikyti patalpose.

Pervežamą vandenį reikia apsaugoti nuo radioaktyvių ir cheminių medžiagų bei nuo bakteriologinio užteršimo. Tuo tikslu cisternos sandariai uždaromos ir uždengiamos brezentu, specialia impregnuota medžiaga arba popieriumi. Pristačius vandenį į vietą, tiriama, ar nėra jame cheminių ar radioaktyvių medžiagų. Vanduo iš cisternų išpilamas, laikantis visų saugumo priemonių. Prieš vartojimą vėl atliekama jo radiologinė bei cheminė kontrolė ir, jei yra reikalas, vanduo nukenksminamas.

VANDENS UŽTERŠIMAS RADIOAKTYVIOMIS MEDŽIAGOMIS

Vandenį radioaktyviomis medžiagomis gali užteršti sprogdamos ore atominės bombos, raketos, artilerijos sviediniai. Radioaktyvios medžiagos iš oro gali patekti į vandenį su nusėdančiomis dirvožemio dulkėmis, taip pat krintant radioaktyviam lietui ar sniegui. Juo daugiau vandenyje druskų, tuo didesnis radioaktyvių medžiagų aktyvumas. Juo ilgesnis laikas praeina po vandens šaltinio užteršimo, tuo mažesnis esti vandens radioaktyvumas, nes dalis izotopų suyra ir dalis jų nusėda ant dugno.

Radioaktyvios alfa ir beta dalelės bei gama spinduliai gali būti naudojami dūmų, rūko, aerozolių ir skysčių pavidalu. Vanduo gali būti užteršiamas radioaktyviomis medžiagomis ir diversijos metu.

Negalima naudoti radioaktyviomis medžiagomis užteršto vandens. Medicinos darbuotojai turi mokėti nustatyti, kuria radioaktyvia medžiaga ir kokiais jos kiekiais vanduo užterštas, taip pat duoti pasiūlymus vandeniui dezaktyvuoti.

Radiologinis vandens šaltinio ištyrimas. Nustatant užteršto radioaktyviomis medžiagomis vandens pavojingumą, pirmiausia reikia žinoti, kaip ilgai kariuomenė vartos šį vandenį ir kokiems tikslams: maistui gaminti, gėrimui, ūkio-higienos, techniniams ar kitokiems reikalams. Tam tikrą radioaktyvių medžiagų koncentraciją turintį vandenį kartais galima leisti naudoti ūkiniams ar techniniams reikalams, bet neleisti vartoti gėrimui ar maisto ruošimui.

Pilnam radioaktyviomis medžiagomis užteršto vandens įvertinimui reikia ištirti vandens fitoplanktoną ir zooplanktoną, nes jų užteršimas yra pagrindinis vandens užteršimo radioaktyviomis medžiagomis rodiklis. Planktono pavyzdys (kiek galint didesnis jo kiekis) imamas specialiu planktono tinkleliu. Paimta medžiaga pagal A. Marejaus metodiką konservuojama 4—5% formalino tirpale.

Labai svarbu ištirti vandens bentosą bei perifitoną, nes jų užteršimas radioaktyviomis medžiagomis taip pat parodo vandens užteršimą. Jų pavyzdžiai dažniausiai imami pakrantėje arba nuo tilto.

Žuvys, vėžiai dozimetrinei kontrolei sugaunami paprastais būdais.

Visi šie pavyzdžiai, siunčiant laboratoriniam tyrimui, konservuojami 4—5% formalino tirpale. Stambios žuvys konservuojamos, injekuojant joms į raumenis formalino tirpalo.

VANDENS UŽTERŠIMAS KARO CHEMINĖMIS MEDŽIAGOMIS, BAKTERIJOMIS IR JŲ TOKSINAIS

Karo metu vanduo gali būti užteršiamas cheminėmis medžiagomis. Labiausiai užteršiami atviri vandens baseinai, ypač jei jie nedideli. Užteršti didelius vandens telkinius, ypač sraunias upes, praktiškai labai sunku. Gali būti užterštas vanduo ir šuliniuose arba vandens atsargos rezervuaruose, jei jie nebuvo pakankamai apsaugoti. Vandentiekio vandenį cheminėmis medžiagomis galima užteršti, tik sugadinus vandens tiekimo tinklą ir diversijos metu. Lengviausia užteršti vandenį skystomis cheminėmis medžiagomis, ir toks užteršimas išlieka labai ilgai. Pavyzdžiui, iperitas vandenyje nusėda ant dugno ir tirpsta labai iš lėto. Ypač pavojingos tokios karo cheminės medžiagos, kaip zarinas, zomanas ir tabunas, tai yra junginiai, į kurių sudėtį įeina fosforas. Jų hidrolizė užtrunka labai ilgai (iki 30 val.).

Karo cheminių medžiagų nustatymas vandenyje labai sudėtingas. Šiam darbui medikai turi būti specialiai paruošti ir turėti gana sudėtingą aparatūrą. Paprastai naudojamasi portatyviniu cheminės žvalgybos rinkiniu.

Vandens užteršimas bakterijomis bei jų toksinais. Per vandenį gali plisti šie infekciniai susirgimai: cholera, vidurių šiltinė, paratifai A ir B, dizenterija, brucheliozė, leptospirozės, infekcinis hepatitas.

Patogeniniai mikrobai gali būti išplatinti specialiomis aviacinėmis bombomis, raketomis, minomis, sviediniais arba specialiais bakterinio aerozolio purkštuvais. Bakterijos ir jų toksinai gali būti naudojami ir diversijos metu. Deja, karo metais laboratoriniai mikrobinio vandens užteršimo nustatymo metodai retai tegali būti panaudojami. Todėl, esant įtarimui, kad vanduo gali būti užterštas mikrobais, reikia skubiai vandenį apvalyti fiziniais arba cheminiais būdais, nelaukiant laboratorijos atsakymo.

Medikai turi atkreipti rimtą dėmesį į vandens užteršimą bakterijų toksinais. Labai pavojingas *C. botulinum* lazdelės toksinas; jo mirtina dozė žmogui — 0,15 mikrogramų. Viename šio toksino grame yra 8 mln. mirtinų dozių. *C. botulinum* lazdelės toksinai gana atsparūs aukštai temperatūrai ir ilgai išsilaiko vandenyje. *C. botulinum* lazdelės toksinus suardo chloras, jodas, kalio permanganatas, todėl jie naudojami (vandens dezinfekavimui skiriamomis dozėmis) šiais toksinais užterštam vandeniui nukenksminti.

VANDENS VALYMAS, DEZINFEKAVIMAS IR DEZAKTYVAVIMAS

Atvirų vandens telkinių vandenį beveik visada reikia nukenksminti (dezinfekuoti, degazuoti, dezaktyvuoti). Vandens valymui lauko sąlygose naudojami specialūs įrenginiai: autofiltravimo stotys, medžiaginiai ir anglies filtrai, universalūs portatyviniai filtrai ir kilnojamos vandens minkštinimo stotys. Neturint minėtos aparatūros, kariuomenėje vandenį tenka valyti paprastais improvizuotais būdais, naudojant po ranka esančią medžiagą (statines, kubilus, smėlį, šlaką).

Vandens dezinfekavimas. Karo lauko sąlygose vanduo dezinfekuojamas fiziniais ir cheminiais būdais. Iš fizinių būdų paminėtinas vandens virinimas. Lauko sąlygose dažniausiai vanduo dezinfekuojamas cheminėmis priemonėmis (chloruojamas). Šulinių vanduo chloruojamas šuliniuose, prieš tai apskaičiavus vandens kiekį, šulinio vandens debitą

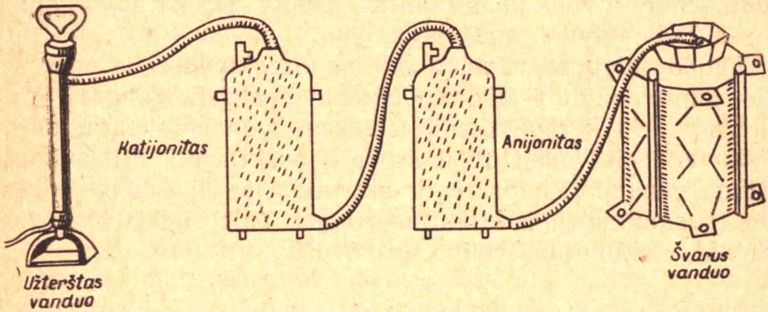
ir chloro dozę. Chloro dozę galima nustatyti trijų stiklinių metodu.

Karių individualios vandens atsargos dezinfekuojamos tiesiog gertuvėse specialiomis p a n t o c i d o ar kitokiomis tabletėmis. Jei vanduo imamas iš nešvarių atvirų vandens šaltinių, tai prieš dezinfekavimą jis dar perfiltruojamas pro kišeninį filtrą. Viena pantocido tabletė per 40 min. dezinfekuoja vienos kariškos gertuvės (750 ml tūrio) vandenį. Jei vanduo labai užterštas, dedamos dvi tabletės. Pantocido neigiama savybė yra ta, kad jis ilgai neištirpsta vandenyje (15 min.). Todėl vanduo, kuriame daug organinių medžiagų, blogai dezinfekuojamas. Natrio hidrosulfatas sustiprina pantocido veikimą ir pagerina vandens skonį. Plačiai naudojamos ir jodo tabletės. Jos greitai vandenyje ištirpsta (per 2—3 min.), gerai jį dezinfekuoja ir gali būti ilgai laikomos. Jodo prieskonis išnyksta per 30—40 min. Šiuo metu metalinės gertuvės pakeistos į polietilenines, kurios dvigubai lengvesnės už pirmąsias (sveria 105—115 g), nesideformuoja, elastingos ir nebijo aukštų temperatūrų.

Vandens degazavimas. Vanduo, kuriame rasta karo cheminių medžiagų, vartoti netinka. Kariuomenei turi būti suieškomi kiti vandens šaltiniai, kurių vanduo neužterštas, arba vanduo turi būti atvežamas iš kitur. Kai nėra jokios galimybės gauti gero cheminėmis medžiagomis neužteršto vandens, tais atvejais vanduo degazuojamas. Vandenį degazuoti galima tik specialiuose vandens aprūpinimo punktuose ir esant griežtai medicinos darbuotojų priežiūrai bei kontrolei. Vandenį visuomet reikia imti iš vandens šaltinio vidurio, bet ne iš paviršiaus ir ne iš dugno. Paėmus vandenį į rezervuarus, pirmiausia reikia nustatyti jame nuodingų cheminių medžiagų kiekį. Po to vanduo degazuojamas. Jei vanduo užterštas iperitu ar liuizitu, tai geri rezultatai gaunami, filtruojant vandenį pro a k t y v u o t ą a n g l į, kuri pašalina ir prieskonį, ir kvapą. Po to pridedama 175 mg/l koaguliantо ir nedidelis kiekis geriamosios sodos, leidžiama vandeniui nusistoti (30 min.), paskui filtruojama pro specialius filtrus 40 l per minutę greičiu. Baigus filtruoti, vėl nustatomi iperito ir liuizito kiekiai vandenyje. Jei šių medžiagų nerandama, vanduo chloruojamas ir po to leidžiama jį vartoti.

Vanduo, užterštas nervus paralyžiuojančiomis cheminėmis medžiagomis (t a b u n u, z a r i n u ir z o m a n u), degazuojamas, pridedant stiprių šarmų, o po to koaguliuojamas ir pagaliau lėtai filtruojamas, kaip ir atradus iperitą ar liuizitą.

Vandens dezaktyvavimas. Tai radioaktyvių medžiagų pašalinimas arba jų koncentracijos sumažinimas vandenyje iki leistino lygio. Vanduo dezaktyvuojamas sudėtinga technika. Tačiau vandenį dezaktyvuoti galima ir parankinėmis



75 pav. Vandens dezaktyvavimo jonų kaitos metodu, panaudojant TUF-200 preparatą, schema (*pagal Buzykiną ir Šuvajevą*)

medžiagomis. Dezaktyvavimo efektyvumas nuolat turi būti tikrinamas dozimetru.

Vandeniui dezaktyvuoti siūlomi šie būdai: 1) leisti vandeniui nusistoti, kad mechaninės radioaktyvios vandens priemaišos nusėstų į rezervuaro dugną; 2) vandenį koaguliuoti ir po to leisti jam nusistoti; 3) leisti vandeniui nusistoti, po to jį koaguliuoti ir filtruoti pro aktyvuotą anglį arba karboferogelį ar kitus filtrus; 4) vandenį filtruoti pro jonitinius filtrus, 5) vandenį distiliuoti.

Vandens nusistojimo metodas labai ilgas, užima daug laiko, be to, duoda pakenčiamus rezultatus tik tada, jei vanduo užterštas izotopais su trumpu skilimo laikotarpiu (keleto valandų). Žymiai geresnius rezultatus duoda koaguliacijos metodas.

Vanduo distiliuojamas tada, kai reikia pašalinti iš vandens ištirpusius jame radioaktyvius junginius. Šie junginiai lieka aparate, ir, baigus distiliuoti, pašalinami, laikantis

visų atsargos priemonių. Vandens distiliavimas dėl dezaktyvavimo lauko sąlygose gali būti taikomas labai ribotai.

Lauko sąlygose vandeniui dezaktyvuoti labiau tinka jonų kaitos būdas. Vanduo leidžiamas pro katijonito sluoksnį. H katijonitu galima naudoti sulfitintą anglį (dalelių dydis 0,25—1,1 mm), espatitą 1 ir kitas medžiagas. OH anijonitais vartojami MG-36, EDE-10 ir kiti junginiai.

Vanduo dezaktyvuojamas, ir filtruojant jį pro karboferogelio sluoksnį, bet prieš tai vandenį būtina koaguliuoti. Šiuo atveju koaguliantas drauge su karboferogeliu suriša radioaktyvias medžiagas.

Lauko sąlygose vandenį galima dezaktyvuoti ir paprastais improvizuotais būdais, būtent: praleisti vandenį pro 40 cm storio karboferogelio sluoksnį, vandenį koaguliuoti, leisti vandeniui nusistoti ir po to jį perfiltruoti. Filtravimui galima panaudoti paprastą ir aktyvuotą anglį, smėlį, antracitą (susmulkintą) ir kitas medžiagas. Tais būdais dezaktyvuojant, efektingumas būna iki 60—70%.

KARIŲ MAITINIMO ORGANIZAVIMAS

Taikos metu tarybinėje kariuomenėje maitinimas organizuojamas, remiantis fiziologiniais karių poreikiais ir higienos taisyklėmis. Karo metu karių maitinimas pasikeičia: dažnai naudojami ne švieži produktai, o jų koncentratai, konservai arba džiovinti produktai. Patiekalų skaičius neretai sumažėja iki dviejų arba net vieno. Karštu maistu kariai aprūpinami geriausiu atveju tik du kartus per parą.

Būsimame kare, kuriame gali būti naudojami atominis, cheminis ir bakteriologinis ginklai, kariuomenės maitinimo klausimai bus dar sudėtingesni. Kariuomenę reikėtų aprūpinti konservais, maisto koncentratais, miltelių pavidalo pieno produktais, sausomis presuotomis daržovėmis, šaldyta mėsa, žuvimi ir kitokiais produktais. Šitokie maisto produktai užima mažesnį tūrį, juos geriau galima įpakuoti ir apsaugoti nuo radioaktyvių bei karo cheminių medžiagų, nuo bakterijų bei jų toksinų, be to, juos lengviau pervežti.

Karo sanitarijos gydytojas turi kontroliuoti, kad kariai, esant bet kokioms sąlygoms, gautų pakankamai ir pilna-

verčio maisto, ir neleisti kilti toksikoinfekcijoms bei apsinuodijimams maistu. Medicinos darbuotojai privalo apžiūrėti ir įvertinti visų produktų, kurie atgabenami į karinį dalinį, kokybę; nuolat kontroliuoti, ar tinkamai pristatomi ir laikomi produktai; aktyviai dalyvauti, nustatant maitinimo režimą ir sudarant savaitei valgiaraščius; nustatinėti raciono kaloringumą ir jo pagrindinių maisto medžiagų kiekį; periodiškai siųsti pagaminto maisto pavyzdžius laboratoriniam ištyrimui; nuolat kontroliuoti paruošto maisto kokybę; sekti vitaminų kiekį maisto produktuose ir pagamintame maiste; tirti duonos kokybę organoleptiškai; sekti sveikatos stovį asmenų, dirbančių maisto sandėliuose, virtuvėse ir valgyklose; organizuoti sanitarinį švietimą darbuotojams, kurie ruošia kariams maistą; užtikrinti sanitarinę priežiūrą valgyklų ir maisto parduotuvių, esančių karinių miestelių bei karinių stovyklų teritorijoje.

Karo metu pagrindinis medicinos darbuotojų uždavinys yra atlikti sanitarinę ekspertizę maisto produktų, užterštų radioaktyviomis, cheminėmis medžiagomis, bakterijomis bei jų toksinais. Karo gydytojas, remdamasis laboratorinių tyrimų duomenimis, turi spręsti, ar produktai tinka karių maitinimui. Todėl labai svarbu laiku ir teisingai paimti pavyzdžius laboratoriniam tyrimui ir kuo skubiau juos nusiųsti į laboratoriją.

KARIŲ MAISTO DAVINYS IR MAITINIMO RĖŽIMAS

Kariuomenės maisto daviniai. Karo tarnyba kai kada pagal karių energijos eikvojimą prilygsta sunkiam fiziniam darbui. Priklausomai nuo atliekamo darbo, kariai per parą išeikvoja 2400—4000 kkal, arba $4{,}19 \cdot 24 \cdot 10^5 — 4{,}19 \cdot 4 \cdot 10^6$ J.

Tarybinės Armijos Mitybos instituto duomenimis, karys, kuris 7 val. per dieną mokosi klasėje, per parą išeikvoja 2400 kkal, arba $4{,}19 \cdot 24 \cdot 10^5$ J. Pakeitus dvi pamokas pratimais lauke, energijos išlaidos padidėja iki 2790 kkal, arba $4{,}19 \cdot 279 \cdot 10^4$ J. Atliekant pratimus lauke 4 val., išeikvojama iki 2990 kkal, arba $4{,}19 \cdot 299 \cdot 10^4$, o atliekant pratimus 6 val.— iki 3275 kkal, arba $4{,}19 \cdot 3275 \cdot 10^3$ J. Įgulos tarnyboje karys išeikvoja iki 3130 kkal, arba $4{,}19 \cdot 313 \cdot 10^4$ J. Žygyje

ir manevrų metu kariai energijos išeikvoja iki 4000 kkal, arba $4{,}19 \cdot 4 \cdot 10^6$ J per parą.

Sudarant atskirų kariuomenės rūšių kariams maisto davinius, reikia remtis naujausiais mitybos mokslo duomenimis. Labai svarbią reikšmę karių maitinimui turi sausas davinys. Jį turi sudaryti tokie produktai, kuriuos galima ilgai laikyti ir vartoti be kulinarinio paruošimo. Lakūnų maisto davinį turi sudaryti aukščiausios rūšies produktai; jie turi atitikti lakūno darbo specifiką, turėti daug vitaminų, ypač vitamino C, ir pilnaverčių baltymų.

Karinės maisto atsargos, taip pat ir sausas davinys laikomi ir transportuojami turi nekeisti savo savybių. Sudarant kariams racionus, reikia kreipti dėmesį ne tik į maisto kaloringumą, bet ir į tai, kiek organizmui reikia baltymų, riebalų, angliavandenių, mineralinių druskų bei vitaminų.

Vitaminai. Karių maitinimui didelę reikšmę turi A, B_1, B_2, C, D ir PP vitaminai. Labai svarbus yra vitaminas A, kurio ne mažiau $^1/_3$ turi būti gaunama gryno su maisto produktais, o likusis kiekis gali būti padengtas karotinu. Daug karotino yra morkose, todėl labai svarbu aprūpinti kariuomenę morkomis, nors ir konservų pavidalu. Vitaminas A gali susikaupti kepenyse. Todėl negaunant šio vitamino su maistu, jo atsargų gali organizmui užtekti net iki 4—6 mėn. Rekomenduojama nors vieną kartą per savaitę mėsą pakeisti kepenimis. Gana daug A vitamino yra pieno produktuose, kiaušiniuose ir riebiose žuvyse.

Dėl C vitamino trūkumo gali išsivystyti C vitamino avitaminozė. Kariuomenėje reikia kiek galima anksčiau pastebėti prasidedančią avitaminozę, gerai žinoti jos ankstyvus požymius ir imtis priemonių aprūpinti karius pakankamais vitamino kiekiais, panaudojant natūralius C vitamino šaltinius.

Suaugęs žmogus normaliose darbo ir gyvenimo sąlygose D vitamino trūkumo paprastai nejaučia. Bet, gyvenant šiaurėje, ilgai plaukiojant povandeniniuose laivuose, ilgą laiką būnant patalpose, D vitamino organizme sumažėja. Reikia, kad tokių karių maisto racione D vitamino būtų 500 TV.

Karių maitinimo režimas. Racionalus karių maitinimas priklauso ne tik nuo moksliškai pagrįsto raciono sudarymo,

bet ir nuo maitinimo režimo, tai yra nuo to, kiek kartų per dieną valgoma ir kaip paskirstytas maisto davinys. Tarybinės Armijos Mitybos instituto duomenimis, geriausia karius maitinti keturis kartus per dieną. Bet kariuomenėje trijų kartų maitinimas patogesnis tuo, kad geriau išlaikyti bendrą karių režimą. Maitinant tris kartus per dieną, dienos raciono kaloringumas paskirstomas taip: pusryčiams — 30, pietums — 50 ir vakarienei — 20%.

Mėsos ir žuvies, taip pat ir ankštinių patiekalų rekomenduojama duoti pusryčiams ir pietums. Daržovių ir pieno patiekalai rekomenduotini vakarienei. Vakarienė turi būti ne vėliau, kaip 2 val. prieš einant miegoti.

MAISTO PRODUKTŲ APSAUGA NUO UŽTERŠIMO KARO CHEMINĖMIS IR RADIOAKTYVIOMIS MEDŽIAGOMIS

Maisto produktų užteršimo radioaktyviomis medžiagomis laipsnis priklauso nuo produkto ir jo įpakavimo. Ypač pavojingos radioaktyvios dulkės, kurios gali nusėsti ant maisto produktų, sprogus bombai. Maisto produktai gali užsiteršti, pervežant juos per užterštą radioaktyviomis medžiagomis zoną, jei jie blogai įpakuoti ir pervežami nehermetiškoje taroje.

Jei maisto produktai užteršti radioaktyviomis medžiagomis, būtina atlikti jų radiologinius tyrimus. Produktus, užterštus radioaktyviomis medžiagomis daugiau negu leidžia normos, jeigu dezaktyvavimas neduoda reikiamų rezultatų, reikia laikyti tol, kol patys izotopai suirs, ir radioaktyvumas pasieks leistinas ribas.

Karo metu ypatingos reikšmės turi tara, kurioje laikomi ir pervežami produktai. Ji turi būti hermetiška, nepraleisti radioaktyvių cheminių medžiagų ir bakterijų bei jų toksinų. Tara turi būti pagaminta iš tokios medžiagos, kuri nedega ir nesuyra dezaktyvuojant, degazuojant bei dezinfekuojant. Geriausia šiuo metu tara yra iš polietileno. Tai įvairaus dydžio maišeliai. Rekomenduotinas ir drėgmei atsparus popierius bei kartonas.

Karo metu skirtus skerdimui gyvulius galima užkrėsti, varant juos per užterštą radioaktyviomis medžiagomis zoną.

Gyvuliai gali užsikrėsti, ėsdami užterštą radioaktyviomis medžiagomis žolę, gerdami užterštą vandenį arba užslinkus radioaktyviam debesiui (aerozoliu).

Visais tais atvejais gyvulių skerdimo klausimas sprendžiamas, dalyvaujant medicinos ir veterinarijos atstovams ir atlikus dozimetrinę kontrolę. Tokių gyvulių mėsa taip pat turi būti patikrinta dozimetru. Jų odos turi būti laikomos tol, kol jose liks tik leistinas radioaktyvių medžiagų kiekis.

Maisto produktams nuo užsiteršimo radioaktyviomis medžiagomis apsaugoti taikomos šios priemonės: 1) maisto atsargos laikomos požeminiuose sandėliuose su gerais perdenginiais, hermetiškomis durimis, nepraleidžiančiomis radioaktyvių medžiagų ir aerozolių; 2) produktai gerai įpakuojami arba hermetiškai uždaromi, kad nepatektų drėgmė ir dulkės; 3) maisto produktai pervežami tik specialiuose konteineriuose arba specialiose dengtose arba dar geriau hermetinėse mašinose.

Labai gerai maisto produktus apsaugo tara iš stiklo, metalo ir įvairių plastikatų. Visai netinkami tarai maišai ir lentų dėžės. Ši tara gali būti panaudota tik tais atvejais, kai iš vidaus ji padengiama polietilenu, pergamentu ar celofanu.

MAISTO PRODUKTŲ DEZAKTYVAVIMAS, DEGAZAVIMAS IR DEZINFEKAVIMAS

Maisto produktų dezaktyvavimas. Radioaktyviomis medžiagomis užteršti produktai pagal užteršimo laipsnį skirstomi į tokias kategorijas: 1) neužteršti, 2) užteršti mažiau, negu leistina, 3) užteršti daugiau, negu leistina, 4) užteršti daugiau, negu leistina, ir negalima jų dezaktyvuoti.

Paskutinės kategorijos produktai turi būti sunaikinti. Antros kategorijos produktai išduodami vartojimui paskutiniu atveju. Trečios kategorijos produktai dezaktyvuojami. Apie maisto produktų tinkamumą naudojimui ir jų išdavimo eilę pagal kategorijas turi spręsti medicinos darbuotojai, prieš tai atlikę dozimetrinę kontrolę. Trečios kategorijos maisto produktai dezaktyvuojami taip. Jei maisto produktai

buvo gerai įpakuoti, jų tara ir įpakavimas nuplaunami vandeniu su šepečiu arba pašalinamas viršutinis įpakavimo sluoksnis. Kai kurie produktai plaunami stipria vandens srove. Nuo konservų dėžučių riebalų sluoksnis pašalinamas riebalų tirpintuvais. Kietos konsistencijos riebalai dezaktyvuojami, pašalinant jų viršutinį (iki 3 cm storio) sluoksnį. Jei to maža, nuimamas antras sluoksnis, irgi apie 3 cm. Dezaktyvavimo rezultatai tikrinami dozimetru.

Dezaktyvuoti maisto produktai turi būti gerai kulinariškai apdorojami. Maisto produktai, kurie šiuo metu netinkami vartoti, pervežami į specialius atskirus sandėlius ir ten laikomi, kol radioaktyvių medžiagų kiekis juose sumažės iki leistinos normos, periodiškai atliekant dozimetrinę kontrolę. Produktai, kurių karo metu negalima dezaktyvuoti, užkasami į žemę 1,5—2 m gylyje.

Virtuvių ir valgyklų inventorius, indai dezaktyvuojami, plaunant juos karštu vandeniu su šepečiais. Po to atliekama jų dozimetrinė kontrolė. Jei dezaktyvuota nepakankamai, plaunama pakartotinai.

Maisto produktų degazavimas. Maisto produktai degazuojami trim būdais: cheminiu, fiziniu ir mechaniniu. Cheminiu būdu siekiama pilnai neutralizuoti karines chemines medžiagas arba paversti jas kitomis, mažiau toksiškomis medžiagomis. Sprendžiant degazavimo klausimą, reikia žinoti, kaip giliai paliestas maisto produktas arba tara ir kokia produkto įpakavimo medžiaga. Skystos nuodingos cheminės medžiagos grūdus ir kruopas užteršia iki 5 cm gylio, miltus — iki 2 cm, o jei jie maišuose — iki 1 cm gylio, kietus riebalus ir sviestą — iki 3 cm, mėsą — iki 1,5—2 cm gylio. Hermetiškoje stiklinėje, metalinėje ir plastmasinėje taroje maisto produktai visai neužteršiami ir degazuoti reikia tik indo paviršių, nuvalant arba neutralizuojant chemines medžiagas. Jei užteršiamas maisto produkto paviršius, nuimamas viršutinis jo sluoksnis — iki 3 cm.

Maisto produktų dezinfekavimas. Jeigu priešas naudoja bakteriologinį ginklą, kariuomenę reikia aprūpinti hermetiškais konteineriais, mašinomis ir indais produktams laikyti. Maisto sandėliai taip pat turi būti hermetiški. Metaliniai ir stikliniai indai dezinfekuojami 3—5% chloramino arba formaldehido tirpalu ir po 30 min. plaunami karštu vande-

niu. Galima dezinfekuoti, ir virinant 2% valgomosios sodos tirpale.

Dideli konservų kiekiai dezinfekuojami kamerose 100—110° C temperatūroje 40 min. Medinės dėžės ir statinės dezinfekuojamos 5% chlorkalkių tirpale 3 val. su 15—20 min. pertrauka.

Visais atvejais, kai įtariama maisto užteršimas bakterijomis arba jų toksinais, maistą reikia gerai kulinariškai apdoroti.

ŽYGIO HIGIENA

Karo metu kariuomenei tenka daug vaikščioti pėsčiai, nes ne visuomet galima pasinaudoti transportu. Karo veiksmų metu miškuose, kalnuotose, pelkėtose vietose kariuomenei tenka daug žygiuoti ir dažnai praeiti didelius nuotolius ir dideliu greičiu. Todėl žygis ir žygio treniruotė kariuomenėje ir šiuo metu labai aktuali.

Pagrindinis žygio tikslas — nustatytu laiku atvesti pilnai pasiruošusią mūšiui kariuomenę į paskirtą rajoną. Žygiai skirstomi: a) pagal tikslą — į puolimo ir atsitraukimo, 2) pagal jėgų įtempimą — į normalius ir forsuotus, c) pagal jų atlikimo laiką — į dieninius ir naktinius.

Kiekvienai žygio rūšiai parenkamos skirtingos medicininės-sanitarinės priemonės. Žygiavimo tempas priklauso nuo žygio tikslo ir karinės padėties, nuo kariuomenės pasiruošimo laipsnio, kelių stovio, paros ir metų laiko.

Žygio metu labai įtempiamos karių jėgos. Todėl labai svarbu taupyti jėgas. Norint sutaupyti karių jėgas, žygio metu daromi postoviai. Trumpalaikiai 10 min. poilsiai pėstininkams daromi po kiekvienų 50 min. žygio. Pirmas mažasis poilsis daromas, praėjus 2 km, siekiant patikrinti, ar avalynė netrina kojų, ar gerai išdėstytas nešamas krūvis ir kt. Mechanizuotoms karinėms dalims daromas 20 min. poilsis po kiekvienų 3 val. žygio. Didieji postoviai, tai yra 3—4 val. poilsis, daromas visoms kariuomenės rūšims antroje dienos maršruto pusėje. Didžiojo postovio metu kariai nusiplauna kojas, pasikeičia autus, nusiprausia. Poilsio diena — vienos paros poilsis daromas visoms kariuomenės rūšims po 3—4 d. normalaus ir po 2 d. forsuoto žygio.

Medicinos darbuotojai žygiuoja kartu su kariuomene ir atlieka šias priemones: 1) vykdo sanitarinę žvalgybą didžiojo postovio (nakvynės ir poilsio dienos) vietose, parinkdami vandens šaltinius ir įvertindami jų tinkamumą; tiria epidemiologinį vietovės stovį, dislokuoja medicinos įstaigas ir užmezga su jomis ryšius; 2) tikrina, kaip žygio metu laikomasi sanitarijos ir asmens higienos taisyklių; 3) atlieka reikalingas priešepidemines priemones karių tarpe prieš žygį ir žygio metu; 4) išaiškina sergančius, teikia pirmąją pagalbą bei hospitalizuoja sergančiuosius ir sužeistuosius į pakelyje esančias ligonines.

Žygio metu sustiprinama kuopų ir batalionų medicininė tarnyba, priskiriant jai atitinkamų kvalifikacijų karių iš divizijos medicinos-sanitarijos bataliono ir pulkų. Pavyzdžiui, kuopai priskiriamas felčeris, nešikų grandys ir transportas. Batalionui priskiriamas gydytojas ir medicinos darbuotojai su viduriniu išsilavinimu.

Žygio greitis. Tarybinės kariuomenės kariniame statute numatytos dvi žingsnio rūšys — rikiuotės ir žygio žingsniai. Rikiuotės žingsniu atliekami kariuomenės pratimai, žygiuojama paraduose, sveikinami vyresnieji vadai, prieinama prie jų su pranešimu. Visais kitais atvejais vartojamas žygio žingsnis. Abiejų žingsnių ėjimo tempai vienodi: 110—120 žingsnių per minutę, žingsnio ilgis 70—80 cm. Padauginus žingsnių skaičių iš žingsnio ilgio, galima nustatyti ėjimo greitį. Padidinus žingsnių skaičių ir jų ilgį, padidės ir ėjimo greitis.

Forsuoti žygiai (greitis 8 km per val.) dažnai užbaigiami bėgimu. Tokiais atvejais rekomenduojama po 6 min. 30 sek. ėjimo 1 min. 30 sek. bėgti arba 25% kelio bėgti ir 75% eiti. Mažiausiai nuvargstama, einant 4,5 km per valandą greičiu. Bet toks ėjimas ne visuomet galimas, ir greitis dažniausiai esti didinamas. Padidinti ėjimo greitį galima, tik sustiprinus treniruotę ir sumažinus karių apkrovimą.

Karių apkrovimas žygio metu. Be ginklo, karys turi nešti šovinių atsargą, palapinę, kastuvėlį, dujokaukę, gertuvę su vandeniu, atsarginius drabužius, tualeto reikmenis ir kt. Šiuo metu apriboti nešamąjį krūvį $^{1}/_{3}$ kūno svorio, kaip tai reikalaujama, nebegalima. Vienintelė išeitis iš šios padėties yra taisyklingas krūvio išdėstymas ir dalies daiktų vežimas

žygio metu. Krūvis turi būti taip išdėstytas, kad jo pagrindinis svoris tektų nugarai, o pritvirtinamieji diržai neveržtų kūno ir netrukdytų kvėpavimo bei kraujo apytakos.

Nuovargis ir termoreguliacija žygio metu. Vienintelė profilaktinė kovos su pervargimu priemonė yra nuolatinė, palaipsniui didinant krūvį, treniruotė ir griežtas laikymasis žygio taisyklių, taupant jėgas žygio metu.

Žygio metu labai kinta termoreguliacija. Paprastame žygyje šilumos gamyba padidėja iki 6 kartų, o forsuotame — iki 9 kartų.

Vienas svarbiausių organizmo perkaitimo rodiklių yra kūno temperatūros pakilimas. Temperatūros pakilimas iki 38,5° C ir daugiau rodo, kad sutriko organizmo termoreguliacija, organizmas perkaito. Kad organizmas žygio metu neperkaistų, rekomenduojamos šios profilaktinės priemonės: 1) žygį pradėti kiek galint anksčiau, kad iki dienos karščių jį būtų galima užbaigti; 2) nežygiuoti arti vienas prie kito, kad tarp žmonių eilių geriau cirkuliuotų oras; 3) poilsiui parinkti gerai vėdinamas vietas ir pavėsyje; 4) valgyti tik baigus žygį arba antroje dienos žygio pusėje; 5) griežtai laikytis nustatyto vandens gėrimo režimo; 6) leisti kariams atsisegioti apykakles ir atsiraitoti rankoves; 7) atpalaiduoti karius nuo dalies nešamo krūvio; 8) laiku įspėti vadus dėl galimo perkaitimo.

Jei žygiuojama, esant oro temperatūrai 20° C, santykinei drėgmei 80% ir nesant vėjo, rekomenduojama kareiviams duoti po 5—10 g sūdomosios druskos, kuri žymiai sumažina troškulį. Žygio metu nustatytas toks vandens gėrimo režimas: 1) negerti vandens pakelyje iš atsitiktinių vandens šaltinių; 2) gerti vandenį tik iš savo gertuvės arba iš šulinių, leidus vadui; 3) negerti vandens nuolat, pajutus troškulį, o gerti, tik leidus vadui; 4) troškuliui sumažinti gerti vandenį su druska.

Dažnai ir daug geriant, organizmas persotinamas vandeniu, padidėja prakaitavimas, sumažėja darbingumas ir patvarumas. Bet kuriomis klimato sąlygomis vandens žygio metu negalima išgerti daugiau kaip 3 litrus.

Kario dienos maisto racione sūdomosios druskos turi būti ne mažiau kaip 25—30 g. Mažųjų postovių metu leidžiama paimti į burną 1—2 gurkšnius vandens ir palaikyti

juos ilgesnį laiką burnoje. Trečiame mažajame postovyje, po 5—6 min. poilsio, leidžiama išgerti 200—300 g vandens; rekomenduojama jį gerti labai lėtai. Didžiuosiuose postoviuose ir nakvynės metu kariams galima leisti iki soties gerti vandens ir arbatos.

Žygio treniruotė. Kariuomenės paruošimui treniruotės turi labai didelę reikšmę. Žygio treniruotė iš esmės skiriasi nuo bendrosios treniruotės. Reguliariai atliekami fiziniai pratimai teigiamai veikia raumenis, kvėpavimo ir kraujo apytakos sistemas.

Tačiau fizinė mankšta, sportiniai žaidimai yra tik pagrindas žygio treniruotei, bet negali jos pakeisti. Didelis krūvis, kariniai drabužiai žygio metu iškelia specifinius reikalavimus judėjimo aparatui ir kitoms organizmo sistemoms.

Žygio treniruotė yra visapusiškas organizmo ištvermingumo lavinimas. Treniruotis pradedama nuo mažų nuotolių, nedideliu ėjimo greičiu su ginklu, o vėliau didinama distancija bei krūvis ir baigiama forsuotu žygiu su pilnu apkrovimu. Dar vėliau reikia pereiti prie žygio slidėmis, naktinio žygio ir žygio su dujokaukėmis.

Žygis slidėmis žymiai skiriasi nuo paprasto ėjimo savo greičiu, energijos nuostolių kiekiu. Šiuo atveju į darbą įjungiama daugiau raumenų grupių. Treniruotų slidininkų plaučių vėdinimas siekia 45—65 l/min., pulso dažnumas — 150 kartų per minutę. Mažieji postoviai daromi trumpalaikiai, būtinai jiems parenkant nevėjuotą vietą.

Ypač sunkūs naktiniai žygiai. Jų metu esti blogas matomumas. Žygiavimo greitis naktį sumažėja vienu trečdaliu. Kariai prieš naktinį žygį turi gerai išsimiegoti, pailsėti. Negalima leisti į naktinius žygius karių, turinčių vištakumą.

Dar sunkesnis žygis su dujokaukėmis, nes čia ypač apsunkinamas kvėpavimas. Šiuo atžvilgiu labai svarbi treniruotė ir ji pradedama nuo mokymo teisingai naudotis dujokauke ir teisingai kvėpuoti. Pradžioje treniruotė tęsiasi 10—15 min., vėliau pratęsiama iki valandos ir daugiau.

Kariuomenės pervežimas automašinomis. Kariuomenės pervežimas automašinomis užtikrina greitą kariuomenės judėjimą ir sutaupo karių jėgas. Bet ir važiuojantieji automašinomis kariai nuvargsta, jei jie pervežami neparuoštose mašinose ir blogais keliais.

Kariuomenės jėgų sutaupymui rekomenduojama kas 2—3 val. daryti mažuosius postovius, kurių metu kariai turi pabėgioti, pasimankštinti. Žiemos metu rekomenduojama išlaipinti iš mašinos karius ir leisti jiems paskui lėtai važiuojančią mašiną (5—6 km per valandą greičiu) 5—10 min. bėgti, kad prasimankštintų ir sušiltų.

Automašinos žygiui turi būti paruoštos: uždengtos brezentu, kėbulo grindys turi būti išklotos šiaudais ar kita medžiaga, jose turi būti suolai su atrama nugarai. Šios priemonės žiemos metu apsaugo karius nuo peršalimų, ypač kojų nušalimo. Labai svarbu, kad kariai žiemos metu būtų šiltai apsirengę ir apsiavę, turėtų kepures su ausinėmis.

KARIŲ ASMENS HIGIENA

Karių asmens higiena, tai jų gyvenimo taisyklės ir normos, kurios padeda išlaikyti sveikatą bei padidinti kovingumą. Taikos ir karo sąlygose asmeninis karių gyvenimas neatskiriamas nuo viso kolektyvo gyvenimo. Todėl griežtas asmens higienos taisyklių vykdymas yra ne tik asmeninis kario, bet viso kolektyvo reikalas. Dėl asmens higienos taisyklių nesilaikymo gali iš rikiuotės išeiti ne tik atskiri asmenys (kaltininkai), bet ir ištisi kolektyvai.

Kūno higiena svarbi ne tik taikos, bet ir karo metu. Karo metu žymiai sunkiau palaikyti kūno švarą, nes dažnai nėra praustuvų, džiovyklų, kojoms plauti vonių ir kt. Bet ir karo metu kariams galima įrengti lauko pirtis, dušus, kilnojamas skalbyklas. Esant sunkiausioms karo sąlygoms, kariams turi būti keičiami baltiniai, sudaromos sąlygos nusiprausti, naikinamos utėlės, kovojama su kojų prakaitavimu, nutrynimu bei nušalimu. Visų šių asmens higienos priemonių įgyvendinimas yra svarbus medicinos darbuotojų ir vadų uždavinys, kovojant už karių sveikatą.

Į karių asmens higieną įeina ne tik kūno higiena (odos, plaukų, veido, rankų ir kojų švara), bet ir apsaugos priemonės nuo peršalimų ir nušalimų. Kūno higiena neatskiriama nuo fizinės kultūros ir organizmo grūdinimo.

Kario darbo diena turi prasidėti rytine mankšta, kurios metu vėdinamos miegamosios patalpos, sutvarkoma lo-

va, prausiamasi, valomi dantys, o po to būna rytinis patikrinimas. Rytinė mankšta turi būti atliekama atvirame ore, lengvai apsirengus. Prausdamiesi kariai turi būtinai apsitrinti liemenį ir rankas šlapiu rankšluosčiu. Rankas ir veidą būtinai plauti kasdien su muilu, rankų ir kojų nagus trumpai kirpti, valyti panages. Ypač švariai rankas ir nagus turi užlaikyti virtuvių, valgyklų ir duonos kepyklų darbuotojai.

Odos higiena ir jos priežiūra. Ryšium su įvairių rūšių karo technikos vystymusi, karių oda dažnai užteršiama degalais ir tepalais, kurie ją erzina ir gali sukelti pūlinius odos susirgimus. Dėl to techniniuose daliniuose po darbo kasdien turi būti plaunamasi po karštu dušu su muilu. Rankas plauti benzinu draudžiama, nes išdžiovinama oda, joje atsiranda įskilimų, į kuriuos lengvai patenka mikrobai ir sukelia pūlinius odos susirgimus. Didelis prakaitavimas taip pat gali būti šio susirgimo priežastimi.

Tepalus reikia nuplauti žibalu, o po to šiltu vandeniu su muilu, ir rankas sutepti vazelinu arba glicerinu.

Tarybų Sąjungoje kariai turi praustis pirtyje kas 7 d., keičiant jiems baltinius ir patalynę. Virėjai ir duonos kepėjai turi maudytis kasdien, o baltinius keistis du kartus per savaitę.

Kojų higiena. Kariams tenka daug žygiuoti taikos ir ypač karo metu, todėl kojų priežiūra turi didelę reikšmę. Labai svarbu kariuomenėje tinkamai organizuoti kovą su kojų nutrynimais ir prakaitavimu. Nutrynimai skiriami prie dermatitų grupės. Jie atsiranda dėl ilgo karinių drabužių, avalynės ir karinės aprangos spaudimo bei trynimo.

Kojos dažniausiai nutrinamos dėl šių priežasčių: 1) blogos apavo konstrukcijos; 2) siuvimo defektų; 3) neteisingo batų išmierų parinkimo; 4) ilgo vaikščiojimo neišnešiotais batais; 5) nesavalaikio ir blogos kokybės apavo remonto; 6) nemokėjimo naudotis autais; 7) neteisingo panaudojimo įkločių ar popieriaus kojoms šildyti; 8) plokščiapėdiškumo; 9) pirštų ir nagų deformacijų; 10) įvairių nuospaudų.

Jei kojos prakaituoja, jas greičiau batai nutrina. Stebėjimas parodė, kad kariams, kurių kojos mažai prakaituoja, nutrynimų pasitaiko 6 kartus rečiau, negu tiems, kurių kojos labai prakaituoja.

Pagrindinės kovos su kojų nutrynimu ir jų padidintu prakaitavimu priemonės yra gera kojų priežiūra. Prieš einant miegoti, kasdien kojas reikia plauti šaltu vandeniu (ir vasarą, ir žiemą); ypač tai svarbu žygio metu. Reguliarus kojų plovimas sustiprina odą, sumažina jų prakaitavimą. Kojų prakaitavimas predisponuoja ir epidermofitiją.

Prakaituojančias kojas, be kasdieninio jų plovimo, nagų priežiūros, rekomenduojama pudruoti tokios sudėties milteliais: 10 g bismuto salicilato, 20 g cinko oksido, 10 g alūno ir 60 g talko. Tarp kojų pirštų reikia įdėti marlės gabaliukus. Jei kojos labai prakaituoja, rekomenduojama jas plauti 0,5—1 % tanino arba 2% alūno tirpalu. Formalino tirpalas nerekomenduojamas, nes, esant kojų erozijoms, formalinas labai suerzina odą. Kojos dažnai nutrinamos dėl to, kad netaisyklingai apvyniojami autai. Todėl jauni kariai turi išmokti teisingai apvynioti autus. Žinoma, tai turi gerai mokėti patys medicinos darbuotojai ir karininkai-vadai. Autą reikia taip vynioti ant kojos, kad nesusidarytų jokių raukšlių, ypač pirštų, kulnų, pėdos skliauto srityje; žiūrėti, kad autai nebūtų susistūmę; dedant autus, visą laiką taisyti autų raukšles, nesistengiant per stipriai autus užveržti; negalima autų pririšinėti jokiais raiščiais; jeigu autai susistūmę ar jaučiamas koks nors nepatogumas, tučtuojau reikia persiauti.

Jeigu autai teisingai nešiojami, kojos mažiau prakaituoja, nenutrinamos ir nenušąla žiemos metu. Autus reikia dažnai keisti, ypač vasarą: vieną porą nešioti, kitą — tuo metu džiovinti, o poilsio metu persiaunant autų galus sukeisti; autus reikia džiovinti atvirame ore (vasaros metu) arba specialiose džiovinimo kamerose (žiemos metu). Drėgna avalynė ir šlapi autai yra dažna kojų nušalimo priežastis.

Kojų nušalimai. Karų istorija žino daug karių masinių kojų nušalimo atvejų ne tik šiaurės rajonuose, bet ir vidutinėse platumose.

Pagrindinės kojų nušalimo priežastys yra šios: 1) žema oro temperatūra ir didelis oro judėjimas; 2) staigūs oro pasikeitimai; 3) karių drabužių ir avalynės neatitikimas klimato sąlygoms; 4) ilgas priverstinis karių buvimas neaktyvioje būklėje, esant didelei drėgmei (drėgnuose apka-

suose ir kt.); 5) kojų kraujo apytakos sutrikimas dėl mechaninio kraujagyslių spaudimo; 6) netekus daug kraujo dėl sužeidimo; 7) blogas maistas, karštų patiekalų nebuvimas; 8) didelis nuovargis ir nepakankamas užsigrūdinimas šalčiui.

Dažniausia nušalimų priežastis yra žema oro temperatūra (žemiau 0° C). Pirmiausia nušąla kojų ir rankų pirštai, ausys, nosis. Šios kūno dalys nušąla labai greitai ir dažnai nepastebimai. Dirbant be pirštinių dideliame šaltyje ir su metaliniais daiktais ar prie mašinų, dažnai greitai įvyksta vadinamieji kontaktiniai nušalimai (tankistams, lakūnams, artileristams ir šoferiams).

Praėjusiuose karuose, kai kariams tekdavo ilgą laiką išbūti drėgnuose apkasuose, labai dažni buvo kojų nušalimai. Jie buvo vadinami a p k a s ų p ė d a. Apkasų pėda pasitaikydavo ne tik žiemos metu, esant dideliems šalčiams, bet ir pavasarį, taip pat ir rudenį. Gerai įrengtuose apkasuose apkasų pėdos galima išvengti. Tai įrodė Didysis Tėvynės karas, nes per visus karo metus beveik nepasitaikė apkasų pėdos atvejų.

Kad kariai neperšaltų, jie turi būti aprengti gerais tinkamų išmierų drabužiais, atitinkančiais metų laiką, ir nuolat grūdinami; karinė avalynė turi būti laisva ir gerai prižiūrima. Esant dideliems šalčiams, į batus įdedamos šiltos įklotės, kurias reikia dažnai džiovinti ir keisti. Jei mažai reikia vaikščioti, rekomenduojama kojas apvynioti popieriumi, nešioti veltinius.

KARIŲ APRANGA

Karių drabužiai. Tarybinėje kariuomenėje karių drabužiai siuvami pagal vieną pavyzdį ir iš tos pačios medžiagos rūšies. Skiriami vasariniai ir žieminiai, paradiniai (išeiginiai) ir kasdieniniai (darbo drabužiai), karininkų ir eilinių drabužiai.

Karių drabužių komplektai turi atitikti kariuomenės rūšį ir klimato sąlygas. Karių drabužiai turi būti kiek galint lengvesni ir žymiai nepasunkėti permirkę, nevaržyti savo ankštumu kvėpavimo ir kraujo apytakos, leisti laisvai judėti.

Specifinės lakūnų, tankistų, parašiutininkų-desantininkų ir kitų dalinių karinės tarnybos sąlygos verčia turėti specialias karines uniformas.

Šilumos atidavimas žiemos metu sumažinamas, nešiojant storos ir standžios medžiagos drabužius arba daugiau užsivelkant drabužių.

Vasariniai karių drabužiai dažniausiai sudaro 2—3 audinių sluoksnius (apatiniai baltiniai, palaidinės ir milinės). Žieminiai drabužiai sudaro 5 ir daugiau sluoksnių (baltiniai, megztinis, palaidinė, milinė ir jos pamušalas). Oro sluoksnis žieminiuose drabužiuose būna 2—4 kartus didesnis, negu vasariniuose, ir siekia 2—5 mm storio. Drabužiai dengia kūną ir sudaro vidinį mikroklimatą, mažai tepriklausantį nuo išorinių sąlygų, su pastovia (29—30° C) temperatūra ir vidutine santykine drėgme (30—40%).

Labai didelę reikšmę turi karių drabužių laidumas orui. Pro mažai laidžius orui drabužius blogai vyksta ventiliacija ir juose susikaupia daug vandens garų. Lengvai praleidžiantieji orą drabužiai taip pat netinkami, nes greit atšaldo kūną. Higroskopiškų drabužių svoris gali tam tikrais atvejais labai padidėti. Permirkusių drabužių komplekto svoris gali padidėti net 3 kartus (nuo 6,8 iki 21,3 kg). Daug vandens prisigeria šiuo metu nešiojamos milinės, ir jų svoris padidėja 3 ir daugiau kartų. Mėginimai paveikti audinius cheminėmis medžiagomis, kad jie būtų atsparūs vandeniui, praktiškai nieko nedavė, nes kai medžiaga nepraleidžia vandens, mažiau praleidžia ir oro.

Turi reikšmės ir karių drabužių dengiamoji spalva, kuri leidžia prisitaikyti prie vietinių gamtos sąlygų. Kariniai drabužiai siuvami iš chaki spalvos, pilkai žalios, rusvos ir kitokių spalvų medžiagų. Žiemos metu naudojami balti chalatai, o vasarą — dryžuoti ir žali apsiaustai-palapinės.

Jei drabužiai užteršiami dulkėmis, purvu, tepalais, labai sumažėja jų laidumas orui, padidėja drabužių lyginamasis svoris. Dar didesnę reikšmę turi drabužių užteršimas bakterijomis ir parazitais, taip pat radioaktyviomis ir karo cheminėmis medžiagomis. Visais tais atvejais drabužius reikia dezinfekuoti, degazuoti ir dezaktyvuoti.

Vilnonės medžiagos geriau sugeria radioaktyvias bei karo chemines medžiagas ir lėčiau jas išskiria į aplinką.

Masiškai gaminant karių drabužius, ypač didelę reikšmę turi jų dydžio nustatymas. Karių drabužiai gali būti šešių dydžių (pagal ūgį). Nustatytos išmieros dar skirstomos pagal procentinius skirtumus-poūgius.

44 lentelė

Karių drabužių dydžio nustatymo skalė

Drabužių numeriai pagal ūgį	Žmogaus ūgis (*cm*), atitinkantis drabužių išmieras (numerius)	Kario krūtinės apimtis (*cm*)		Poūgiai (*cm*)
		normali	plati	
I	153—160	iki 91	91—97	8
II	161—166	iki 93	93—99	6
III	167—172	iki 95	95—101	6
IV	173—178	iki 97	97—103	6
V	179—185	iki 99	99—105	7
VI	186 ir aukštesni	—	100—108	10

Drabužis kariams parenkamas pagal ūgį ir krūtinės ląstos apimtį, remiantis lentelės duomenimis.

Žiemos metu kariams papildomai išduodama vatinis švarkas ir vatinės kelnės. Didžiojo Tėvynės karo metu šis papildomas karinių drabužių komplektas turėjo labai didelę reikšmę, nes kariai mūšio metu galėjo veikti be milinių, lengvai apsirengę. Išduodami dar ir puskailiniai, kurie labai šilti ir gerai apsaugo nuo vėjo. Jų trūkumas tas, kad negalima jų dezinfekuoti ir kad labai pablogėja jų savybės sušlapus. Kariuomenė dar aprūpinama ir žygio apsiaustais-palapinėmis (165×165 cm), kurios gerai apsaugo nuo vėjo.

Tarybinė kariuomenė šiuo metu aprūpinama medžiagine kepure su ausinėmis žiemos metui ir kepure su snapeliu, taip pat pilote vasaros metui. Esant stipriems šalčiams, po šalmais nešiojami pošalmiai, megzti iš vilnonių siūlų.

Žieminės kepurės labai patogios. Jų trūkumas tas, kad pro jas blogai vyksta vėdinimas ir dėl to prakaituoja galva. Vasarinės kepurės su snapeliu žymiai geriau, negu pilotės, apsaugo galvą nuo saulės spindulių ir nepalankių meteorologinių veiksnių. Pagrindinis vasarinių kepurių trūkumas — greita jų deformacija. Jos yra paradinės ir lauko sąlygoms netinka. Kepurės turi saugoti galvą nuo saulės spindulių,

lietaus, sniego ir vėjo. Todėl jos turi būti siuvamos iš neperšlampančios, orą bei garus praleidžiančios medžiagos.

Apsauginiai karių drabužiai skirti kariuomenei apsaugoti nuo karinių cheminių ir radioaktyvių medžiagų. Nuo garų, dūmų ir miltelių pavidalo cheminių medžiagų gerai apsaugo specialiai impregnuoti drabužiai, bet jie visai neapsaugo nuo skystų cheminių medžiagų.

Impregnuoti drabužiai turi gerai praleisti orą, neerzinti odos, ypač vasaros metu, nepakisti skalbiant, dezinfekuojant, degazuojant ir dezaktyvuojant.

Apsaugai nuo skystų cheminių medžiagų naudojami specialūs apsiaustai iš standaus popieriaus, padengto specialiomis baltyminėmis medžiagomis. Jie skirti vienkartiniam panaudojimui, po to turi būti sudeginami, o jų pelenai užkasami į žemę.

Prie specialių apsauginių priemonių priskiriama: apsiaustas-paklotė, apsauginės kojinės, pirštinės ir apsauginiai kombinezonai arba specialūs marškiniai ir kelnės, guminiai batai ir pošalmis. Visos šios priemonės naudojamos, kai reikia pereiti užterštą zoną ir atlikti degazavimo-dezaktyvavimo darbus užteršimo židinyje. Baigus darbus, apsauginės priemonės degazuojamos ir dezaktyvuojamos, išskyrus apsiaustus-paklotes, kurie sudeginami ir jų pelenai užkasami į žemę. Su šiais rūbais ilgai dirbti negalima, nes dėl blogo vėdinimo sutrinka termoreguliacija, ir organizmas gali perkaisti, o žiemos metu galima persišaldyti, nes tie drabužiai labai greitai drėgsta. Todėl dirbančiuosius su apsauginiais drabužiais turi nuolat kontroliuoti medicinos darbuotojai.

Dirbant su stipriomis cheminėmis medžiagomis, naudojami apsauginiai kostiumai arba chalatai iš sintetinių medžiagų: lavsano, fluorlono, chlorino ir kt. Naudojami ir medvilniniai apsauginiai drabužiai, impregnuoti ugniai atspariomis medžiagomis.

Karinės avalynės higiena. Tarybinė kariuomenė aprūpinama odiniais auliniais batais (išeiginiais ir darbo), pusbačiais (išeiginiais — karininkams ir darbo pusbačiais su medžiaginiais apvyniojimais blauzdai — kariams) ir veltiniais žiemos metu.

Geriausia avalynė yra odiniai auliniai batai, kuriuos lengva apsiauti, jie gerai apsaugo pėdą ir blauzdą nuo nepa-

lankių meteorologinių veiksnių, ypač nuo drėgmės. Neigiama jų savybė ta, kad juose kojos blogai vėdinasi ir labai prakaituoja. Pusbačiai visai neapsaugo blauzdos, bet juose žymiai geriau kojos vėdinasi, mažiau prakaituoja. Blauzdos apvyniojimai labai nepatogūs, jiems užsidėti reikia daug laiko, jie greitai permirksta, neteisingai užsidėjus gali sutrikti blauzdos kraujo apytaka.

Veltiniai gerai apsaugo kojas nuo šalčio, bet jie labai greitai permirksta. Tada žymiai padidėja jų svoris, blogai kojos vėdinasi ir, be to, juos sunku išdžiovinti.

Pagrindinis reikalavimas avalynei — ji turi būti minkšta ir netrinti kojų. Daug kas priklauso ir nuo avalynės priežiūros, būtent: savalaikio purvo nuvalymo, teisingo nusimovimo, reguliaraus tepimo ir remonto.

Karių avalynė irgi skirstoma pagal dydį. Kiekvieno dydžio avalynė gali būti įvairių išmierų per pėdos pakilimą ir pėdos apimtį pirštų srityje. Šie skirtumai (literiai) pažymimi raidėmis B, V, G ir D.

Avalynė, kaip nurodyta lentelėje, yra 9 išmierų, nuo 00 iki 7. Avalynės išmiera didėja, pradedant nuo mažesnių skaičių ir nuo raidės B iki D.

45 lentelė

Karių avalynės numerio (dydžio) nustatymo skalė

Avalynės dydžių numeriai	Siuvama iš 1000 porų	Avalynės skirtumai (*literiai*)				Atitinka civilinės avalynės numerius
		B	V	G	D	
00	5	1	1	1	2	37
0	95	14	15	28	38	38
1	180	27	27	54	72	39
2	200	30	30	60	80	40
3	220	33	33	66	88	41
4	140	24	24	48	64	42
5	90	13	14	27	36	43
6	40	6	6	12	16	44
7	10	1	2	3	4	45

Ant kiekvienos avalynės poros padų ir aulų pažymimas numeris ir raidė.

Karių apranga. Pėstininkai, kaip ir anksčiau, yra pagrindinė kariuomenės rūšis, nuo kurios priklauso mūšio sėkmė. Be drabužių, pėstininkas priverstas nešioti dar eilę daiktų, būtinų žygiui ir mūšiui. Pastarųjų skaičius vis didėja, ryšium su karo technikos augimu. Kadangi kiekvienam nešamam krūvio kilogramui vis daugiau išeikvojama energijos, reikia stengtis tą krūvį sumažinti.

Karių aprangai priskiriama: 1) ginklas ir šovinių atsargos iki 10 kg; 2) apsaugos priemonės (dujokaukė, plieninis šalmas, kastuvas) iki 3 kg; 3) maisto ir vandens atsargos (aliumininis katiliukas, šaukštas, puodukas) iki 2 kg; 4) asmeninių daiktų maišas — iki 10 kg. Daiktų maiše karys nešasi vieną porą švarių baltinių, vieną porą autų, du rankšluosčius, tualetinius reikmenis ir žygio palapinę.

SPECIALIŲ KARIUOMENĖS RŪŠIŲ HIGIENA

Pokariniu laikotarpiu, patobulėjus karo technikai, žymiai pasikeitė kai kurių kariuomenės rūšių karių darbas. Sukūrus reaktyvinę aviaciją, raketinį ginklą, žymiai patobulinus ir pakeitus tankų tipus, iš esmės pasikeitė lakūnų, tankistų, artileristų darbo sąlygos. Visa tai pareikalavo iš medicinos darbuotojų iš esmės peržiūrėti ir pertvarkyti darbo sąlygas bei saugumo techniką, ypač aviacijoje ir tankų daliniuose.

Aviacijos higiena. Lakūnas skraidydamas atlieka įvairų darbą: valdo lėktuvą, stebi įvairių sudėtingų prietaisų parodymus, orą ir žemę, o mūšių metu turi stebėti ir priešą. Šis sudėtingas darbas reikalauja didelio fizinio ir nervų įtempimo, greitų ir tikslių judesių.

Kariniuose lėktuvuose, ypač naikintuvuose, lakūną labai veikia pagreičiai. Jie neigiamai veikia visas organizmo funkcijas. Kuo didesnis greitis, kuo jis dažniau keičiasi ir ilgiau tęsiasi, tuo didesnis pagreičio poveikis. Visus neigiamus pagreičio poveikius galima pašalinti arba žymiai sumažinti, įgyvendinant visas moksliškai pagrįstas technines priemones, kurias sudarant turi aktyviai dalyvauti gydytojai higienistai.

Deguonies tiekimo aparatai. Skraidant dideliame aukštyje, reikia palaikyti normalų deguonies parcialinį spaudimą.

Tai padaroma specialių deguonies aparatų pagalba. Šiuo metu aviacijoje naudojami trijų tipų deguonies aparatai: 1) aparatai, kurie tiekia deguonį į kabiną be pertraukos; 2) kvėpavimo automatai, kuriuose deguonies tiekimas reguliuojamas, lakūnui kvėpuojant; 3) kvėpavimo automatai, kuriuose deguonis tiekiamas padidintu spaudimu.

Skraidant nehermetinėse kabinose, rekomenduojama deguonies aparatais naudotis, pradedant nuo 3 km aukščio dienos metu ir 2 km — nakties metu.

Lakūnų maisto racionas. Kadangi lakūnų darbas yra labai sudėtingas ir specifiškas, ypatingas dėmesys turi būti skiriamas jų maisto racionui. Maistas turi būti pilnavertiškas. Jame turi būti pakankamai baltymų, mineralinių druskų, vitaminų. Vitamino A lakūnams (ypač skraidantiems naktį) reikia duoti per parą 7500 TV. Vitamino C pareikalavimas padidėja iki 5—10 kartų. Skraidydami dideliuose aukščiuose, lakūnai praranda apetitą, nustoja jausti maisto skonį. Todėl jiems reikia daugiau duoti aštrių dalykų ir prieskonių.

Labai svarbu ir teisingas lakūno gyvenimo režimas (savalaikis poilsis, savalaikės atostogos, maitinimasis keturis kartus per parą ir kt.).

Tankų dalinių higiena. Dabartinis šarvuotas tankas — tai visur praeinanti mašina, aprūpinta galingais ginklais ir turinti pajėgų, apsaugotą šarvu variklį. Šiuo metu visi tankai turi dizelinius variklius.

Darbo sąlygos tankuose. Tankų įgulą veikia didelis triukšmas ir traškesys, vibracija, kenksmingos, gausiai išsiskiriančios medžiagos ir labai svyruojanti temperatūra. Be to, jų drabužiai ir rankų oda užteršiama degalais, galimi smulkūs rankų ir kitų kūno dalių sužalojimai. Labai svarbus didelio temperatūros svyravimo klausimas tankuose.

Pietų rajonuose vasaros metu tanko šarvas gali įkaisti iki 65—70° C. Dėl to vairuotojui sutrinka organizmo termoreguliacija, ir organizmas gali perkaisti. Dėl didelio prakaitavimo sutrinka vandens—druskų apykaita, kankina troškulys. Žiemos metu, atvirkščiai, tankuose labai šalta, susidaro didelis pavojus peršalti.

Geri šilti drabužiai, nuolatinis organizmo grūdinimas padidina organizmo atsparumą šalčiui.

Tankų vairuotojų maisto racionas niekuo nesiskiria nuo bendros karių mitybos

Triukšmas tankuose susidaro dėl variklio ir vikšrų darbo ir pasiekia 114—118 decibelų. Triukšmas sutrikdo ryšį tarp ekipažo narių, neigiamai veikia klausos organus ir sukelia nuovargį. Tyrimai parodė, kad didesnis kaip 80 decibelų triukšmas kenkia tankistų sveikatai. Triukšmas didėja, didėjant tankų greičiui. Pavyzdžiui, esant tankų greičiui 10 km per valandą, jis lygus 97 db, esant greičiui 20 km per valandą — 110 db, o esant greičiui 50 km per valandą — jau 114 db.

Triukšmas neigiamai veikia ne tik klausos organus, bet ir nervų sistemą, ypač stiprus triukšmas (120—130 db). Triukšmui sumažinti ir pašalinti taikomos šios priemonės: 1) triukšmą keliančių dalių rekonstrukcija; 2) daromos triukšmui izoliuoti pertvaros; 3) įtaisomi specialūs klausos organams apsaugoti aparatai.

Šiuo metu tankuose plačiai naudojama tankų sienų, grindų izoliacija nuo triukšmo, triukšmo slopintuvai, įvairūs prietaisai amortizacijai ir individualios apsaugos priemonės (antifonai, šalmai su įmontuotais antifonais). Naudojant tik individualias apsaugos priemones, triukšmą galima sumažinti nuo 25 iki 45 db.

Oro užteršimas tankuose. Veikiant varikliui ir šaudant, į tanką gali patekti įvairios rūšies kenksmingų medžiagų (anglies monoksido, azoto, švino deginių), o sudegant degalams, gali pasigaminti akroleino. Visi šie junginiai neigiamai veikia tanko vairuotojų sveikatą (gleivinių suerzinimai, viršutinių kvėpavimo takų katarai, konjunktyvitai ir kt.).

Pagrindinės kovos su oro užteršimu priemonės tankuose yra tinkama tankų ventiliacija.

Tankų vairuotojų drabužiai. Vasariniai tankų vairuotojų specdrabužiai siuvami iš lengvų, gerai praleidžiančių orą, patvarių, lengvai plaunamų medžiagų. Specialus švarkas ir ilgos specialios apačioje susegtos kelnės patogūs darbui, nevaržo judesių.

Kadangi tankuose yra didelė vibracija, tankisto galva turi būti gerai apsaugota. Šiuos reikalavimus pilnai atitinka specialus tankų vairuotojų šalmas su elastiniais voleliais-amortizatoriais.

Tankistų kojos aktyviai dalyvauja, valdant mašiną, todėl tankų vairuotojams gaminama speciali avalynė. Ji turi būti lengva, elastinga, pakankamai erdvi, netrukdyti kojų judesių, užtikrinti pakankamą padų jautrumą, laikant jas ant pedalo. Žiemos metu avalynė turi saugoti nuo šalčio ir drėgmės, vasaros metu — nuo perkaitimo. Visus šiuos reikalavimus atitinka pusbačiai.

Tankų vairuotojų specdrabužiai turi būti lengvai valomi nuo užteršimų tepalais ir purvu, nes tepalai ir purvas erzina odą ir predisponuoja pūlinius odos susirgimus (piodermijas, furunkulus, karbunkulus).

Todėl tankų vairuotojai turi kasdien po darbo praustis šiltu vandeniu su muilu. Negalima rankų plauti benzinu. Rankų apsaugai rekomenduojama speciali pasta (300 g kazeino, 10 g 25% amoniako tirpalo, 300 g glicerino, 850 g spirito ir 850 g vandens). Ištepus rankas, pasta greitai sustingsta ir padengia jas plona pirštinių pavidalo plėvele, kuri gerai apsaugo rankas ir plaunant lengvai nusiima.

RODYKLĖ

Acetatinis šilkas 110
Acidofilinas 275
Adaptacija akių 260
— darbui 362
Aeracija gamybinių patalpų 419
Aerobinės sąlygos dirvožemyje 160
Aeroembolija 56
Aeruojamieji filtrai 177
Aerotenkas 171, 178
Akiniai apsauginiai 426
Aklimatizacija 89
Akseroftolis 259
Aktinometrija 64
Aktinomikozė 412
Aktyvus poilsis 369
— dirbančiųjų 106
— mokinių 476
Albedo 65
Albinizmas 19
Alergenai ore 46, 82
Alfa mezosaprobiniai organizmai 128
Aliuminozė 390
Alkalozė 54
Alkis specifinis 262
Amino rūgštys būtinos 238
— — sąlygiškai būtinos 238
Amoniakas ore 38
Amoniakinimas vandens 146
Anaerobai dirvožemyje 158
Anaerobinės sąlygos dirvožemyje 160, 175
Andrejeva-Galalina 386
Andriulis 449
Androgenitalinis sindromas 19
Angioneurozė 409
Angliavandeniai 241, 242, 243
— javuose 298
Angliavandenių apykaita 243
Anglies dioksidas 36
Anglies dioksidas butuose 208
Anglies monoksidas 405
— — variklių dujose 430
Anglies sulfidas 405
Anglis aktyvuota 423
— radioaktyvioji 329, 339, 341, 345
Anilinas pramonėje 407
Ankilostomiazė 412
Anticiklonas 53, 74, 75
Antidiuretinis hormonas 251
Antifonai 385
Antocianai 312
Antrakozė 390
Antropometrija karių 501
— vaikų 437, 454
Apetitas 263
Apkasų pėda 514, 537
Aplinkos faktorių vaidmuo 13
Aplinkos radioaktyvumas 339, 345
Apsauga nuo alfa ir beta spinduliavimų 347
— — gama spinduliavimų 348
Apsauginiai akiniai 348, 377, 378
— ekranai 347, 375, 377
— tepalai 427
Apsauginė juosta karinio miestelio 504
Apsauginės zonos įmonių 416, 431
— žaliosios juostos 43
Apsauginis kampas 221
Apsaugos priemonės individualios 398
Apsinuodijimai chloro organiniais junginiais 325
— fosforo organiniais junginiais 325
— gyvsidabrio organiniais junginiais 326
— maistu 269, 322
— mėsos produktais 281

— pesticidais 325
— lėtiniai 397
— ūminiai 396
— profesiniai 393, 394
— vandeniu 251
Apšvietimas 213
— atspindėtas 222
— bendras 418
— dirbtinis 217
— gamybinių patalpų 219, 417, 418
— išsklaidytas 222
— kareivinių 506
— klasių 458
— mokyklų 486, 487
— natūralus 66, 215
— tiesioginis 221
Apšvietimo koeficientas 217
— normos 220, 418
— šaltiniai 217-220
— vienetas 215
Aptarnavimo tinklas antrinis 187
Arbatinė 316
Argirozė 390
Arsenas 403
— vandenyje 125
Artezinis vanduo 133
Aruodinė kandis 302
Aruodinis straubliukas 301
Asbestiniai kūneliai 390
Asbestinis pluoštas 110
Asbestinės skrybėlės 425
Asbestozė 390
Asenizacijos laukai 166
Askorbininė rūgštis 257
— bulvėse 306
— piene 267
Atliekos gamybinės 416
Atmatos 162
Atmatų panaudojimas 168, 169
— reikšmė 162, 163
— surinkimas 163, 164, 165
— šalinimas ligoninėse 228
Atmosferinis slėgis 53
Atmosferinis slėgis sumažintas 54
— — padidintas 55
Atmosferos bendra apytaka 75
— elektra 72
— elektrinis laukas 73
— oro dujinės priemaišos 38
— oro sudėtis 35
— struktūra 34
Atranka gamybinė 410
Atsistatymo periodas 363, 368
Atšalimo dydis 61, 62
Atuateris 237
Atviros radioaktyvios medžiagos 349
Audėjų kosulys 390
Aukštoji nervinė veikla 447
Aukštumų liga 54
Avalynė 116
— karinė 540
— speciali 424
— vaikų 117
Aviacijos higiena 542
Azotas 36
— amoniakinis 121
— nitratinis 122
— nitritinis 121
Azoto oksidai 38, 403

Bacherachtas 495
Bakteriologinis tyrimas vandens 126
Baldai mokyklų 490
— ligoninių 229
Baltymai pieno 266
— javų 298
— žuvies 294
Baltymų normos 237, 239
— biologinė vertė 238
Baloelektrinis efektas 74
Baranovas 191
Bekariukovas 435
Belopolskis 495
Bendrabučiai 196

Benzinas 407
Benzolas 406
Benzpirenas 43
Bergas 85
Beta mezosaprobiniai organizmai 128
Biocheminiai procesai darbo metu 362
— — dirvožemyje 160
— — vandenyje 138
Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS_5) 123
Biologinė plėvelė 138
— — dirvožemyje 175, 178
Biologinis rado ekvivalentas (ber) 328, 342, 344
Biologinis vandens tyrimas 128
Bioterminės kameros 168
Bioterminis atmatų naikinimo būdas 167
Biotinas 255
Bisinozė 390
Bitė 429
Biziulevičius 159
Blindažai 513
Bofortas 56
Boforto skalė 57
Boksai ligoninėse 227
— radiologijoje 352, 353
Bombažas 293
Botulizmas 323
Branduolinis reaktorius 331
Brendimas lytinis 445-447
— sūrio 273
Broka formulė 500
Bromas radioaktyvus 345
Bromidrozė 92
Bruceliozė 269, 412
Bufetas 316
Buitinė aplinka 370
Bulvės 306
— džiovintos 308
— spirgintos 307, 320
Bulvės traškančios 306
Bulvinė duonos liga 306
Bulvių puvinys 307
Butų oro kokybės normos 208

Ciankobalaminas 247, 256, 275
Celiuliozė 242
Centrinio šildymo sistemos 205, 206
Cezis radioaktyvus 340, 345
Ciklonas 41, 53, 74, 422
Ciklono orai 79
Ciklonų susidarymas 77
Cinkas 250
— radioaktyvus 345
Cirkuliacija gravitacinė 206
Cisticerkozė 412

Čečulinas 237
Černoruckis 448
Četyrkinas 496
Čubukovas 82

Danilevskis 497
Dantys vaikų 441
Dantų kariesas 102, 249
— milteliai 103
— priežiūra 102
— valymas 103
Darbas fizinis 360, 474
— protinis 474
Darbingumas 370
Darbo drabužiai 425
— judesiai automatiški 371
— — suritminti 371
— našumas 370
— racionalizavimas 360, 367
— sąlygos 373
— specializacija 360
Daržovių džiovinimas 312
— konservai 311
— laikymas 310
— marinavimas 311
— radioaktyvumas 340

Daržovių rauginimas 311
— užšaldymas 310
Decibelas 380
Dechloravimas vandens 145
Defektoskopija 356, 357
Deflektorius 210
— gamybinėse patalpose 420
Defrosteris 317
Deguonis 35
— vandenyje 123
Deguonies įsiskolinimas 363
— pareikalavimas 363
— trūkumas 54
Dehidracija organizmo 60
Dehidroretinolas 260
Dekompresija 56
Dekstranas 306
Dekstraninis rūgimas 306
Dementjevas 28
Dempferiai 385
Dešros 291, 292
Dezaktyvavimas 141
Dezinfekavimas atmatų 165, 166
— oro 48, 68
— skalbinių 226
— vaikų patalpų 463
— vandens 143, 147
— ultragarsu 147
— ultravioletiniais spinduliais 147
Dezinsekavimas elevatorių 303
Dezodoravimas vandens 140
Dezoksiribonukleininė rūgštis 16-20
Diacetilas 273
Diatropovas 237
Didysis milčius 302
Diferencija suolo 491
Dinaminės aukšto slėgimo sritys 75
— žemo slėgimo sritys 75
Dinaminis stereotipas 14
Diodoras 21
Dirbtinis šilkas 110
Dirvožemio akytumas 153, 154
— garinamoji savybė 155
Dirvožemio helmintai 158, 159
— kapiliariškumas 155
— laidumas orui 154
— mikroelementai 154
— mikroorganizmai 158
— oras 157
— radioaktyvumas 339
— sandara 153
— temperatūra 156, 157
— užteršimas 159, 161
— vandens judėjimas 132
Distancija suolo 491
Dobroslavinas 29, 496
Dozimetrai 358
Dozimetrinė kontrolė 357, 358
Drabužiai 109, 112, 114
— apsauginiai 426
— tankistų 544
Drėgmė butų 202
— drabužių 113
— grūdų 301
— miltų 302
Duglaso maišas 234
Dujokaukės 426
Dujų apykaita 233
— — darbo metu 363
Dujų betonas 200
Dulkės gamybinės 387, 450
— oro 45
Dumblo perdirbimas 180
— aikštelės 181
Duona 304
— konservuota 306
Duonos kepimas 305
— traškantieji paplotėliai 305
— žiedėjimas 305
Dušas 96
— grūdinantis 104
Dženeris 27

Efektyvioji temperatūra 61
Egzaminai mokinių 474
Echinokokas 285

Ekstrakcinės mėsos medžiagos 280
Elektrinis laukas atmosferos 73
Elektrofiltras 41
Elektrooftalmija 377
Elektros traumos 414
Elevatorius 299
Emalio erozija 249
Emociniai faktoriai dirbant 367
Emšerio tipo šulinys 228
Enantas 111
Energijos apykaita pagrindinė 233
— — protinio darbo metu 234
— — fizinio darbo metu 234
Enterotoksinas 324
Epideminis hepatitas 269
Epidermofitija 412
Epšteinas 451
Erismanas 29, 457, 492, 493
Ežerų vanduo 131

Farnochinonas 261
Fascioliozė 286
Fedorovas 82
Fenilpirovynuoginė oligofrenija 19
Filminiai dozimetrai 358
Filochinonas 261
Filtrai aeruojamieji 177
— anglies 146
— biologiniai 177
— dujokaukių 427
— greitieji 138
— įmonėse 422
— intensyviai apkrautieji 177
— katijonitiniai 142
— lėtieji 138
— orui valyti 423
— vakuuminiai 181
Filtravimo laukai 174, 176
Filtro kambarys 226
Finos 284
Fitinas 246
Fitino rūgštis 261
Fitosterinai 240
Fizinė kultūra 104, 105
— — mokinių 465
Fizinis darbas 360
— — mokinių 474
Fizinis išsivystymas 449
— — karių 499
— — vaikų 450
Fizinio išsivystymo rodikliai 454
— — tyrimas 449, 454, 455
Fliorovas 491
Fluoras 249
— ore 404
— vandenyje 124
Fluorozė 249
Foitas 495
Folinė rūgštis 256
Fonas 380
Foras 495
Forelis 445
Fosforas 245
— radioaktyvus 345
Fotodinaminis saulės veikimas 67
Fotosensibilizacija 68
Frankas 27
Freudas 445
Frontai oro masių 74, 77
Frontas šaltasis 78
— šiltasis 78
Fungicidai 161

Gagarinas 50
Gama spinduliai 348, 354
Gamaterapijos kabinetai 355
Gamybinės patalpos oro radioaktyvumas 345
Garso stiprumas 380
Geigerio-Milerio kamera 357
Geležies pašalinimas iš vandens 141
Geležis 124, 246
— radioaktyvi 345
Geohelmintozės 159
Gydomasis-apsauginis režimas 229

Gimdymo namai 226
Gimnastika gamybinė 369
Gyvenamasis kvartalas 185
Gyvsidabris ore 399
— vandenyje 125
Glitimas grūdų 298
Gliukozė 242
Griciūtė 82, 84
Grietinė 272
Grietinėlė 274
Grimzdyklos dumblo 172
— dviaukštės 174
— smėlio 172
Grybeliniai susirgimai profesiniai 412
Grum-Gžimaila 205
Gruntinis vanduo 132, 156
Grūdai 297
Grūdų laikymas 301
— kenkėjai 301, 302
Grūdinamasis klimatas 87
Grūdinimasis 96, 97, 103, 104
Gundobinas 438
Gūžys 249

Heliografas 62
Helmintozės 135
Hemoglobino anomalijos 19
Herodotas 21
Hidraulinė užtvara 169
Hidroizoliacija 198
Higiena 9
Higieniniai įpročiai vaikų 435
Higieninis auklėjimas 465, 466
Higroskopiškumas dirvožemio 155
— drabužių 113
— statybinių medžiagų 197, 202
Hipertermija 59, 99
— gamyboje 374
Hipertrofija darbinė 362
Hipohaustas 25
Hipokapnija 54
Hipokratas 22, 448
Hipoksija 54, 406,
Hipotermija 60
Hofmanas 155
Homogenizavimas pieno 268
Homojoterminis branduolys 58

Cheminės medžiagos žemės ūkyje 432
Chlopinas 29, 496
Chloras 243, 244, 399, 404
— radioaktyvus 345
Chloratoriai 145
Chloravimas šulinių 146
— vandens 144
Chlorella 179
Chloridai vandenyje 122
Chlorinas 112
Chlorkalkės 144
Cholesterinas 240
Cholikalciferolis 260
Cholinas 256
Chromas 402
— radioaktyvus 345

Įdegimas 67
Ibn-Sina 26
Įgūdžiai darbo 371
— prausimosi 95
Ikimokyklinės įstaigos 437
Ikimokyklinis amžius 439
Ikimokyklinių įstaigų gydytojas 437
Individuali žmogaus evoliucija 438
Indų plovimas 321
Infekcinis skyrius 227
Infekcinės ligos profesinės 411, 412
Infekcinių ligų profilaktika 462
Infraraudonieji spinduliai pramonėje 378
Insekticidai 161
Intoksikacija antrinė 396
Invaziniai susirgimai 283
Iperitas 520
Įsotinimo deficitas 52

Išsisklaidymo, arba Komptono, efektas 334
Išvietės 164
— kareivinėse 505
— mokyklose 485, 490
Ivanovskis 435
Izoliatorius mokyklos 486
Izotopai radioaktyvūs gamtiniai 328
— — dirbtiniai 330

Javų radioaktyvumas 340
Jodas 399
— maiste 247
— radioaktyvus 338, 346
— vandenyje 124
— žuvyje 294
Jonai 333
— antriniai 333
— atmosferos 72
— klasių ore 488
— lengvieji 73
— pirminiai 333
— sunkieji 73
— vidutinio sunkumo 73
Jonizacija 82, 327, 332
— atmosferos 70, 72
— lyginamoji 333
— organizmo 335
Jonizacijos kamera 357
Jonizuojantis spinduliavimas 331, 341
Jonosfera 34
Jonų kaitos būdas 524
Judėjimo aparato pakitimai darbo metu 362, 371
Juodoji mirtis 24
Juodoji silikozė 390

Kalbos defektai 462
Kalcis 244
— radioaktyvus 345
Kalis 243
— radioaktyvus 330, 339, 340, 341
Kalitinas 65, 216
Kaloriferis 206, 211
Kalorimetrinė bomba 235
Kanalizacijos reikšmė 169
— sistemos 170
Kancerogeninės medžiagos 43
Kapiliarinė zona 156
Kapinės 230
— gyvulių 163
Kapronas 111
Kaptažas 150
Karantinas 24
— karių 502
Karantino kiemas 286
Karboferogelis 524
Kareivinės centralizuotos 503
— batalioninės 504
Karieso priežastys 102
Karinis miestelis 503
Karių apkrovimas žygio metu 531
Karių apranga 542
— drabužiai 537
Kariuomenės pervežimas automašinomis 533
Karotinas 253, 259
Kastlės faktorius 257
Katatermometras 62
Katepsinas 248
Katijonitai 143
Katinis dydis 62
Kaulų ir raumenų sistema 439, 442
Kefyras 275
Kenkėjai grūdų ir miltų 301, 302
Keramzitas 200
Kesoninė liga 55
Kiaušinių konservavimas 277, 278
— laikymas 278
— milteliai 278
— struktūra 277
Kifoskoliozinis stuburas 408
Kifozė mokinių 460
Kišeniniai dozimetrai 358
Kiuri (Ci) 327

Klasių apšildymas 486, 488, 489
— apšvietimas 487
— vėdinimas 488
Klausos defektai 462
Klimatas amžino sniego 85
— asmeninis 113
— Kazachstano ir Vidurinės Azijos dykumų 87
— Pabaltijo 86, 87
— stepių 87
— subtropikinių miškų 88
— taigos 86
— tundros 85
— vidutinių platumų musonų tipo 87
— vidutinės zonos lapuočių miškų 86
— Viduržemio jūros 88
Klimatinės zonos 85
Koaguliavimas 138
Kobaltas 247
— radioaktyvus 345
Kochas 28
Kohnas 457
Kojų nušalimai 536
— higiena karių 535
Koli indeksas 127
— titras 127
Kolumbarijus 232
Kolūkinės gyvenvietės 189
Kombinatai mėsos 286-288
Komforto zona 61
Kompostavimas 167
Komptono efektas 334
Koncentracijos leidžiamos dulkių 391
— — jonizuojančių spinduliavimų 342
— — radioaktyviųjų medžiagų 344, 345
Kondensuotas pienas 276
Konservavimas daržovių 310, 311, 312
— mėsos 288, 289, 290, 292
— pieno 276
— uogų 313
— vaisių 313
— žuvų 293, 295, 296
Konvejerinė krosnis 305
Koordinacinė neurozė 409
Korkinas 493
Kortijaus organas 382
Kosminis spinduliavimas 68, 341
Kosmonautai 72
Krasnogorskis 448
Kraujo apytaka darbo metu 364
Kretčmeris 448
Krilova 249
Kritiški organai 344
Kritulių vanduo 130
Krogho aparatas 234
Krosnys didelio šilumos talpumo 204
— mažo šilumos talpumo 205
— mokyklose 489
Krotkovas 498
Kruopos 300
Kumysas 276
Kurtumas profesinis 382
Kutuzovas 496
Kvartalo užstatymas sklypinis 186
Kvašiorkoras 237
Kvėpavimas darbo metu 365
Kvėpavimo organai 440, 443, 444

Laboratorijos radiologinės 351
Laidumas šilumai 196
Laiptai 202
Laistomieji laukai 174
Lambda 196
Langai aeratoriai 375
— gamybinių patalpų 417, 418
Lašelinė infekcija palatose 228
Lašelinis užkratas 47, 48
Lauko grioveliai 513
Lavoninė 226
Lavsanas 111

Lavonų irimas 230, 231
— konservavimas 231
— kremacija 231
— mumifikacija 231
— suvaškėjimas 231
Lecitinas 240
Ledai 272, 274
Lempos dujų iškrovos 218, 219
— elektros lanko 218
— kaitrinės elektros 218
— liuminescencinės 218
Lenta mokyklinė 492
Leprozoriumai 23
Leukotaksinas 67
Ligoninių patalpos 224
— sistemos 223
Linai 109
Listeris 28
Liuksas 215
Liumbalgija 409
Liumenas 214
Liuminoforas 218
Lytinio brendimo laikotarpis 445
Lodžija 195
Lomonosovas 27
Lordozė mokinių 460
Lubos 200, 201

Magnis 245
Maisto pramonės atliekos 168
Maisto davinys 235, 265
— — lakūnų 543
Maisto davinio specialus priedas 399
Maisto medžiagų normos 478
Maisto produktų degazavimas 529
— — dezaktyvavimas 528
— — dezinfekavimas 529
Maisto toksinės infekcijos 281, 322
— kulinarinis paruošimas 320
Maitinimas mokinių 477
Maitinimo įmonės 314, 315, 316
Maitinimo režimas karių 526
Maitinimo režimas vaikų 477, 478
Makarenka 445, 468
Makintošas 463
Maliniai 299
Manganas 250
Manikiuras higieninis 102
— kosmetinis 102
Mankšta 105
Manipuliatoriai 353
Marejus 520
Marchioninis 93
Marmeladas 313
Marmitai 318
Maro epidemijos 24
Matomieji spinduliai 378
Maudymasis 97
Maudymosi baseinai 98
Mečnikovas 28
Medicinos punktas mokykloje 486
Medvilnė 109
Medvilnės dulkės 390
Mechaninės rankos 353
Melaninas 67
Melanažas 278
Melceris 227
Melžėjų gumbeliai 412
Merzolas 94
Merzoliatas 94
Metanas 38
Metantenkai 171, 180
Metatoksiniai reiškiniai 397
Meteorologinė aikštelė 481
Meteorologinė būdelė 51
Meteorologinės darbo sąlygos 373, 428
Metodai tyrimo vaikų 454, 455
Mėsos atšaldymas 289
— brendimas 281
— išvaizda 289
— konservavimas 289
— džiovinimas 290
— radioaktyvumas 340

Mėsos rūkymas 291
— rūšys 279
— sterilizavimas 291
— sudėtis 279
— sūdymas 290
— užšaldymas 289
Miegas 108
— mokinių 475
Miestai 184
Miestai palydovai 184
Miestų išplanavimas spindulinis 183
— — stačiakampiškas 184
Mikrobiniai lašeliai 48
Mikroelementai 243, 244
— piene 267
— vandenyje 124
Mikroklimatas 89
— gamybinis 373
Mikroklimatinės sąlygos žemės ūkyje 428
Mikroorganizmai nuleidžiamuosiuose vandenyse 171
— ore 47
Mikropertraukos 368
Mikrorajonas 186
Milaknienė 449, 450, 451
Milibaras 53
Miltai 299, 300, 301
Miltų kenkėjai 301, 302
— laikymas 301
Miltinė erkė 302
Mineralinės medžiagos 243
— javuose 298
— piene 267
— žuvyje 294
Mineralizacija dirvožemyje 160
— vandenyje 134, 137
Mineralizatoriai 160
Minchas 488
Miofascikulitas profesinis 409
Miopija profesinė 409
Mirusiųjų laidojimas 230
Mirusiųjų deginimas 231
Mokyklinė higiena 434
Mokyklinis amžius 442
Mokyklos baldai 490
— dantų gydytojas 436
— gydytojas 436, 437
— medicinos sesuo 436
— mokymo priemonės 493
— patalpos 483, 485, 486
— programos 466
— režimas 468
— sanitarinis felčeris 436
— sklypas 482
— suolai 492
— vandentiekis ir kanalizacija 490
Mokyklos patalpų apšvietimas 486
— — centrinis šildymas 489
— — temperatūra 488
Mokymo-auklėjimo įstaigos 480, 481
Mokinio režimas 468
Molčanova 237
Molesonas 28
Molibdenas 250
Molkovas 435
Monotoniškumas 107, 367, 371
Morfologiniai pakitimai dėl darbo 362
Mudrovas 27, 28, 496
Muilas 93, 94, 126
Mukoproteidas 257
Multiciklonas 41
Mutacijos 337
— spontaninės 342
Mūšio lauko apvalymas 515

Nagų priežiūra 101
Nailonas 111
NAK 217
Namų grybas 203
Namai vieno buto 195
— sekcijiniai 196
Natris maiste 243

— radioaktyvus 338, 345
Naudingumo koeficientas krosnių 204, 205
— — darbo 363
Nekrozinas 67
Nervingumas vaikų 462
Nervų sistemos tipai 448, 449
Nesvarumo būklė 49
Neurozė koordinacinė 409
Neutrali zona 210
Niežai 412
Nikitinas 493
Nikolajevas 458
Nikotinamidas 254
Nitas 215
Nitronas 111
Nitrozohemoglobinas 290
Nuodai pramonės 393
Nuodingos medžiagos pramonėje 393
— — vandenyje 125
Nuodų depo 396
Nuodų kumuliacija medžiaginė 395
— — funkcinė 395
Nuodų nešiojimas 396
— sorbcija 395
Nuovargis 365
— vaikų 456
Nuleidžiamieji vandenys 177
— — buitiniai 170
Nuleidžiamųjų vandenų valymas 172

Odos riebalai 92
— priežiūra 95, 535
Okliuzija 78
Oksidavimo tranšėjos 179
Oligodinamija 148
Oligosaprobiniai organizmai 128
Onkosferos 284
Operacinė 225
Orai 74
Orai anticiklono 81
— ciklono 79
— frontų okliuzijos 80
— prieš šiltąjį frontą 79
— šiaurinės ciklono dalies 80
— šiltojo sektoriaus 79
— ties šaltuoju frontu 79
— užpakalinės ciklono dalies 80
Oras gamybinių patalpų 391, 419, 422
— kondicionuotas 212, 423
Organinės medžiagos vandenyje 122
Orlaidė 210
Orlonas 111
Oro drėgmė 52
— absoliuti 52
— fiziologinė 52
— gamyklose 374
— klasėse 488
— maksimali 52
— reliatyvi 52
Oro dušai 375, 422
Oro gedimo rodiklis 208
— judėjimas gamybinėse patalpose 374
— keitimosi normos 209
— kondicionavimas įmonėse 422, 423
— kubas 208
— masės 76
— šuliniai 185
— švarumas 37
— temperatūra gamyklose 373, 374
— užteršimas 38, 430
Oras mokymo patalpų 488
Ortakiai 210
Ortraukiai 210
Orų atmainų įtaka sveikatai 82
Orų klasės 82, 83
Osipovas 29
Osmoreguliatoriai 251

Ozonas 37, 147
— pramonėje 378
Ozonavimas vandens 147

Paikinas 411
Pagreitis 49
Palapinės 509, 510
— barako tipo 512
— unifikuotos 512
Palata 224
— boksinė 228
Pamainos mokykloje 470
Pamatai 197
Pamazgų duobės 163
Pamokų tvarkaraštis 469
Pandus 224
Pangamino rūgštis 257
Pantocidas 146, 522
Pantoteno rūgštis 255
Parazitai mėsos 283
Parkai 188
Pasteras 28
Pasta apsauginė 428
— dantims 103
Pasterizavimas pieno 270
Paukštiena 289
Pavargimas 366
Paveldimumas 336
Paveldimumo kintamumas 16
Pavilonis 446, 449
Paviršiniai vandenys 130
Pavlovas 13, 263, 448
Pediatras-higienistas 435
Pektininės medžiagos 242
Perdenginiai 200
Pereinamoji zona 156
Perkaitimo profilaktika 374
Perkrovimo būklė 49
Perlonas 111
Persitempimas 366
Peršalimo profilaktika 375
Pertraukos 368, 375
— mokykloje 471
Pervargimas 106, 366
Pesticidai 325
Petenkoferis 28, 488
Petrovas 94, 217
Pienas kondensuotas 276
— rūgštus 275
— sausas 276
Pieno gaminiai 272, 275
— gedimas 269
— konservai 276
— pasterizavimas 270
— sudėtis 266
— uperizacija 271
— užteršimas mikrobais 268, 269
— vakuuminė pasterizacija 272
Pilvo išvaržos 408
Piodermitai profesiniai 410
— žemės ūkio darbininkų 431
Pionierių organizacija 466
Pirenas 43
Piridoksinas 255
Piridoksalis 255
Piridoksaminas 255
Pirtys 99
— sanitarinės 100, 502
Planktonas 120, 122, 131, 520
Plaukimas 98
Plaukų augimo hormonai 101
Plerocerkoidas 285
Plokščiapėdiškumas 116
— profesinis 408
Pluoštas 109
— baltyminis 110
— dirbtinis 110
— poliamidinis 111
— polivinilchloridinis 111
— vario amoniakinis 110
Pneumokoniozės 46, 388
Pneumokostiumas 398
— radiologų 351
— pramonės darbuotojų 427
Pneumomikozė 391
Poilsis aktyvus 369

Poilsis mokinių 471, 476
— pasyvus 107
Polietilenas 112
Poliklinika 226
Poliomielitas 269
Polipropilenas 112
Polisaprobiniai organizmai 128
Polivinilchloridas 111
Požeminiai vandenys 131
Prakaitas apokrininis 91
— ekrininis 92
Pramonės zona 187, 416
Prausimasis 94
Prezervai žuvies 296
Prieskoninės daržovės 309
Profesiniai susirgimai dėl kūno padėties 407
Profilaktika 9, 11
— vaikų infekcinių ligų 462
Pusboksis 486
Pusfabrikačiai bulvių 307, 308
Pusfabrikačių kombinatas 314
Puskiekio išskyrimo periodas 338
Puskiekio skilimo periodas 44, 327

Rachitas 261
Radas (rad) 328
Radiacinės juostos 70
Radioaktyvios medžiagos 181
— — dirvožemyje 161
— — ore 44
— — vandenyje 136
Radioaktyvūs izotopai 338, 345
— — dirbtiniai 330
— — gamtiniai 328
Radioaktyvūs spinduliavimai 327
Radijo bangos pramonėje 376
Radiologinis vandens ištyrimas 519
Radis 340
Radonas 38, 341
Radžio miligramekvivalentas 327
Ramazinis 27
Raudonligė 411
Raudonojo kryžiaus organizacija 466
Rauginės medžiagos 313
Redukcijos kamera 56
Reduktazės mėginys 268
Regėjimo sutrikimai 457
Refleksai sąlyginiai 13
— — laiko 264
Rekreacijos patalpos 485
Rentgenas (r) 327
Rentgeno kabinetas 354, 355
— spinduliai 378
Rentgenografijos kabinetų apsauginės priemonės 354
Rentgenoskopijos kabinetų apsauginės priemonės 354
Rentgenoterapijos kabinetų apsauginės priemonės 355
Respiratoriai 426, 427
Restoranas 316
Retinolas 259, 267
Reverberacijos laikas 381
Režimas darbo ir poilsio 471
— gydomasis-apsauginis 229
— mitimo 264
— mokinio 468
— mokyklos 468
Režimo higieninis įvertinimas 469
Riboflavinas 254
Ribonukleininės rūgštys 17
Ribosomos 18
Riebalai 240, 294, 298
Riebalų normos 241
Riebiosios rūgštys 240
Ritmas darbo ir poilsio 106, 107
— maitinimosi 264
Rodopsinas 260
Rubneris 235, 237
Rūgimas tešlos 304
Rūkymas mėsos 291
— žuvies 296
Rutinas 259

Sąlyginiai refleksai 13, 14
— — vaikų 441
Salmonelės 282
Salnikova 456
Sanitarinė apsauga vandens šaltinių 150
Sanitarijos-epidemiologijos stotis 32
Sanitarinė technika ligoninėse 228
Sanitarinės veiklos sritys 31
Sanitarinis mazgas ligoninėse 225
— — kareivinių 505
Sanitarinis švietimas už klasės ribų 466
— — už mokyklos ribų 466, 467
Santykinis biologinis efektyvumas (SBE) 328
Saprobiniai organizmai 128
Saulės eritema 67
— konstanta 64
— matomieji spinduliai 66
— radiacija 64, 65
Saulėtumas 62
Savaiminis vandens apsivalymas 136
Sečenovas 369
Sektorius gyvenamasis kolūkyje 189
— ūkinis gamybinis 190
— visuomeninis 189
Selio teorija 14, 15
Seliskio tepalas 428
Semaška 28, 29, 30, 498
Septikai 173
Sergamumas profesinis 431
SES 32
Siderozė 390
Sienos 198
— mokymo patalpų 487
Siera 404, 405
— maiste 246
— radioaktyvi 345
Sieros dioksidas 405
Sieros rūgštis 405
Sieros trioksidas 405
Sieros vandenilis atmosferos ore 38
Sietai 172
Sigo 448
Silicio dioksidas 389
Silikatozė 389
Silikozė 388
Sindromas bendras adaptacijos 14
Sinoptinis žemėlapis 75, 78
Sisinas 30, 498
Skaitymas 457, 458
Skalbykla ligoninės 226
Skalbimo milteliai 94
Skerdiena 279, 281
Skerdyklos 286
Skobelcinas 68
Skoliozometras 460
Skoliozės mokinių 460
Skoliozinis stuburas 408
Skorbutas 258
Skruberis 41
Skutimas barzdos 101
Skvorcovas 497
Slėptuvės 514
Snukio ir nagų liga 269, 412
Solaninas 306
Soliteris kiaulinis 284
— jautinis 284
— žuvinis 285
Solovjovas 28, 498
Somatoskopija 501
Sorbentai pramonės filtrų 423
Sotumas 263
Specavalynė 424
Specdrabužiai 377, 378, 392, 425, 426
— lakūnų 50, 56
— radiologų 351
— rentgenologų 355
— visuomeninio maitinimo įmonių darbininkų 321

Spektroskopas 35
Spinduliavimas išorinis 347
— jonizuojantis 341
— stabdomasis 332
— vidinis 338
Spontaninės mutacijos 342
Sportas 97
Sporto aikštelės mokyklose 481
Steradianas 214
Sterilizavimas mėsos 291
Stiklapūčių katarakta 378
Stimuliatoriai farmakologiniai 370
— fiziologiniai 96, 370
Stogas lėkštasis 202
— pastoginis 202
— sutapdintas 202
Stovyklos karinės 507, 510
Stratosfera 34
Stresas 14
— grūdinantis 103, 105
Streso stadijos 15
Stroboskopinis efektas 219
Stroganovas 177
Stroncis radioaktyvus 340, 341, 345
Stuburo iškrypimai 459, 460
— — profesiniai 408
Substratosfera 34
Sūdymas mėsos 290
— žuvies 295
Suodžiai 44
Suolas mokinio 490, 491
Sūris 272, 273
— grietininis 274
— lydytas 274
— šliužinis 274
Suvorovas 495
Sužalojimai ir sužeidimai vaikų 463
Sveikatos apsauga vaikų 434
Sveikatos apsaugos organizacija 435
Sviestas 272
Šabadas 44
Šaternikovas 237
Šieno sloga 46
Šildymas butų 203
— centrinis garais 206
— centrinis oru 206
— centrinis vandeniu 205
— dujinis 207
— gamybinis patalpų 419
— kareivinių 507
— radiacinis 207
— rajoninis 207
Šildymo įtaisai 204
Šilkas 110
Šiluminė savijauta 60
— — butuose 204
Šiluminis efektas 61
Šiluminis smūgis 59
— — gamyklose 374
Šilumos apykaita 58
Šilumos talpumas 197
— — lyginamasis 197
Šiukšlių dėžės 164
Šuliniai arteziniai 149
— infiltraciniai 149
— šachtiniai 148
— vamzdiniai 149
Švarykla 502
Šviesa reflektuota 66
Šviesos klimatas 216
— koeficientas 216
— sąvokos 214
— srautas 214
— stiprumas 214, 215
Šviesumas dienos 66
Šviestuvai 221, 418
Švinas 400
— alave 293
— vandenyje 125
Švino kolikos 401
Švino tetraetilas 125, 401

Tabakozė 391
Tabunas 520
Talkozė 390
Tankų dalinių higiena 543
Tarpsluoksninis vanduo 133
Taškinė hipoplazija 249
Temperatūra butuose 203
— dirvožemio 156
— jonosferos 51
— oro 51
— stratosferos 51
— troposferos 51
Temperatūros inversija 39, 81
Tendovaginitas profesinis 409
Tepalai apsauginiai 427
Teritorija miesto 185
— mokyklos 480, 482
Termofikacija 207
Termoizoliacija gamyklose 375
Termoreguliacija organizmo 59, 60, 112
Tiaminas 253, 267
Tyrimas eksperimentinis 455
— fiziologinis 455
— klinikinis 455
— sanitarinis-higieninis 455
— statistinis 455
Titovas 50
Tokoferolis 261
Traktoriai 430
Tranšėjos 513
Traukos spintos 352, 392
Traukulinė liga 251, 374
Traumatizmas gamybinis 413
— vaikų 463
— vaikų sportinis 464
— žemės ūkyje 431
Traumos elektros 414
Treniruotė gamybinė 372
Treniruotumas darbui 363, 365, 369, 372
Trichineliozė 283
Trichocefaliozė 159
Tritis 329, 345
Tropopauzė 34
Triukšmas ligoninėse 229
— pramonėje 379
— traktoriuose 430
Triukšmo profilaktika 384
Troposfera 34
Trumparegystė mokinių 457, 458
Tuberkuliozė 269, 412
Tuıas 438
Tvarkaraštis pamokų 469
Tvenkiniai biologiniai 179

Ugniakuras 204
Ultragarsas 147
Ultravioletiniai spinduliai 65, 66
— — pramonėje 377
Uogos 312
Uperizacija pieno 272
Upių vanduo 130
Užkandinė 316
Užšaldymas mėsos 289

Vaikų ir paauglių anatominės-fiziologinės ypatybės 438
— — — amžiaus klasifikacija 438
— — — antroji signalinė sistema 442
— — — fizinis išsivystymas 449, 450
— — — kaulų ir raumenų sistema 439, 442
— — — kvėpavimo organai 440
— — — nervų sistema ir jutimo organai 441, 444
— — — širdies ir kraujagyslių sistema 440, 443
— — — vidinės sekrecijos liaukos 441
— — — virškinimo organai 440, 444

Vaisių laikymas 313
— sultys 313
Vakuuminė pasterizacija 272
Valgių ruošimas 319
Valgykla 314
— mokyklose 484
Valytuvas šlapiasis 41
Vandens apykaita organizme 251
— aprūpinimo punktai 518
— degazavimas 522
— dezaktyvavimas 141, 523
— dezinfekavimas 521
— dezodoravimas 140
— cheminiai rodikliai 121
— filtravimas 138
— gėlinimas 143
— kietumas 125, 126
— koaguliavimas 138, 139
— kvapas 120
— laikymas ir pervežimas 518
— minkštinimas 142
— nusodinimas 138
— radioaktyvumas 339, 340, 345, 346
— reakcija 121
— skaidrumas 119
— skonis 120
— spalva 120
— suvartojimo normos 118, 119
— šaltiniai 130
— šaltinių apsauga 150, 518
— švarumo rodikliai 121
— temperatūra 119
— tiekimas centralizuotas 150
— — kolūkiuose 152
— — mokyklose 490
— — vietinis 148
Vandens užteršimas mikroorganizmais 134
— valymas 137
Vandentiekis Romoje 22
— Vilniuje 25
Vario amoniakinis pluoštas 110
Varis maiste 247
— radioaktyvus 345
— vitaminuose 259
Varškė 272, 274
Venų mazgai 408
Ventiliacija gamyklose 375
Veranda 195
Versmės 131, 149, 150
Veršenikės 443
Veterinarinė sanitarinė mėsos ekspertizė 288
Vėdinimas butų 208
— dirbtinis 211
— gamybinių įmonių 398, 419, 421
— ištraukiamasis 211
— kareivinių 506
— kombinuotas 211
— mokyklų 489
— natūralus 209
— radiologinių patalpų 353
— tiekiamasis 211
Vėdinimo angos 210
Vėjas 56, 57
Vibracinė liga 384
Vibracija pramonėje 382
— traktorių 430
Vidinės sekrecijos liaukos 441
Vilje 496
Vilna 110
Viriai 284
Viryklos dujinės 207
Virškinimo organai vaikų 440, 444
Viršulangė 210
Virtuvė-fabrikas 314
Virtuvė ligoninės 226
— mokyklos 484
— namų 314
Virusai ore 47
Viskozė 110, 306
Visuomeninis centras pirminis 187
Visuomeninis maitinimas 314
Visuomeninio maitinimo įmonių įrengimai 316

— — — priežiūra 321
Vištakumas 260
Vitaminai 252
— bulvėse 306
— javuose 298
— karių maiste 526
— piene 267
Vitaminas A 241, 259, 260, 267, 294
— A_2 260
— B_1 253, 254
— B_2 254
— B_6 255
— B_{12} 256, 267
— B_{15} 257
— C 257, 258, 259
— D 67, 241, 261, 267, 294
— D_3 260
— E 241, 261
— K_1 261
— K_2 261
— P 259
— PP 254
— U 257
Vitaminų normos 252, 253
Voitas 237
Vonios vandens 95
— oro 104

Zarinas 520
Zemstvų medicina 28
Zibelinas 27
Zomanas 520
Zonos Hofmano 155
— mokyklos teritorijos 481

Žalieji sodiniai 188
Žalingas tarpas dujokaukėse 426
Želatina 279
Želdiniai mokyklos 481
Žeminė 512
Židinys 204
Žygio higiena 530
— greitis 531
— treniruotė 533
Žingsnis rikiuotės 531
Žirninis grūdinukas 302
Žuvų gaminiai 294
— gedimas 295
— konservavimas 295
Žvakė 215

ШОПАУСКАС Ионас, Матас,
КВИКЛИС Владас, Никодемас,
ЛАЗУТКА Пранас, Антанас,
РАУБА Иозас, Пранас,
ВИТКУС Владас, Балис.

ГИГИЕНА

(На литовском языке)
Издательство «Минтис» Лит. ССР, 1966 г.

Redaktorė *L. Kaminskienė*
Viršelis dail. *K. Šveikausko*
Techn. redaktorė *B. Sodytė*
Korektorės: *V. Valeikienė, V. Jūrelienė*

Leidinio Nr. 8810. Tiražas 5000 egz. (6—6)
Pasirašyta spaudai 1966.V.5. LV 09257. Kaina 1,30 Rb.
Popierius $60 \times 90^{1}/_{16}$=17,625 pop. l. — 35,25 sp. l., 34,42 apsk. leid. l.
Spausdino Valst. „Vaizdo" spaustuvė Vilniuje, Strazdelio 1. Užs. Nr. 4991.

5—2
152—66